

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 50 366 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 02 F 1/1333**  
G 09 F 9/35

21 Aktenzeichen: 199 50 366.4  
22 Anmeldetag: 19. 10. 1999  
43 Offenlegungstag: 4. 5. 2000

30 Unionspriorität:

98-43631	19. 10. 1998	KR
98-43920	20. 10. 1998	KR
98-48226	11. 11. 1998	KR
98-50708	25. 11. 1998	KR
99-05401	18. 02. 1999	KR

71 Anmelder:

LG. Philips LCD Co., Ltd., Seoul/Soul, KR

74 Vertreter:

Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

72 Erfinder:

Kim, Kyeong Jin, Bucheon, KR; Kwon, Do Hee,  
Koyang, KR; Yoo, Jang Jin, Seoul/Soul, KR; Lee,  
Yun Bok, Kunpo, KR; Bae, Sung Joon, Sungnam,  
KR; Lee, Jae Yoon, Seoul/Soul, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung

57 Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind und einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten und dem zweiten Substrat. Eine Mehrzahl von Gatebusleitungen sind in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen sind in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet, um Pixelbereiche zu bestimmen. Eine Pixel-Elektrode ist in dem Pixelbereich ausgebildet. Eine Farbfilterschicht ist auf dem zweiten Substrat ausgebildet und eine gemeinsame Elektrode ist auf der Farbfilterschicht ausgebildet. Dielektrische Rahmen steuern die Orientierungsrichtung der Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht und eine Ausrichtungsschicht ist an mindestens einem Substrat zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat ausgebildet.

DE 199 50 366 A 1

DE 199 50 366 A 1

Die Erfindung betrifft eine Flüssigkristallanzeigevorrichtung (LCD), insbesondere eine Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit stabiler Flüssigkristallstruktur und großem Öffnungsverhältnis.

Vor kurzem wurden LCDs vorgeschlagen, deren Flüssigkristall nicht ausgerichtet ist und mittels einer gemeinsamen Elektrode 17 angesteuert wird, welche offene Bereiche 19 aufweist. Aus Fig. 1 ist eine Schnittansicht einer Pixeleinheit einer herkömmlichen LCD ersichtlich.

Bei herkömmlichen LCDs ist eine Mehrzahl von Gatebusleitungen in einer ersten Richtung auf einem ersten Substrat angeordnet und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet, so daß das erste Substrat in eine Mehrzahl von Pixelbereichen unterteilt ist.

Ein Dünnschichttransistor (TFT) legt ein Bildsignal, welches von der Datenbusleitung zugeführt wird, an eine Pixel-Elektrode 13 auf einer Passivierungsschicht 4 an. Der TFT ist an jedem Pixelbereich ausgebildet und weist eine Gate-Elektrode, eine Gate-Isolierschicht, eine Halbleiterschicht, eine ohmsche Kontaktschicht, eine Source-Elektrode und eine Drain-Elektrode usw. auf.

Alternativ ist eine Seitenelektrode 15 ausgebildet, welche den Pixelbereich auf der Gate-Isolierschicht umrandet, eine Passivierungsschicht 4 ist über dem gesamten ersten Substrat ausgebildet und eine Pixel-Elektrode 13 ist die Seitenelektrode 15 überlappend ausgebildet und an die Drain-Elektrode angeschlossen.

Auf einem zweiten Substrat ist eine Lichtschutzschicht ausgebildet, welche jegliche Lichtdurchstrahlung von Gate- und Datenbusleitungen und dem TFT abschirmt. Eine Farbfilterschicht ist auf der Lichtschutzschicht ausgebildet und eine Überzugsschicht ist auf der Farbfilterschicht ausgebildet. Eine gemeinsame Elektrode 17 ist einen offenen Bereich 19 aufweisend auf der Überzugsschicht ausgebildet und eine Flüssigkristallschicht ist zwischen dem ersten und dem zweiten Substrat ausgebildet.

Die Pixel-Elektrode 13 und der offene Bereich (Schlitz) 19 in der gemeinsamen Elektrode 17 verzerren das an die Flüssigkristallschicht angelegte elektrische Feld. Die Flüssigkristallmoleküle werden in einer Pixeleinheit unterschiedlich angesteuert. Das heißt, daß wenn Spannung an die LCD angelegt wird die Flüssigkristalldirektoren aufgrund der von dem verzerrten elektrischen Feld stammenden dielektrischen Energie in erforderlichen oder gewünschten Positionen angeordnet werden.

Aus Fig. 2 ist eine Schnittansicht einer anderen Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach dem Stand der Technik ersichtlich. Diese Flüssigkristallanzeigevorrichtung weist eine Pixel-Elektrode 13 auf, welche kleiner als die gemeinsame Elektrode 17 ist, welche die Verzerrung des elektrischen Feldes bewirkt.

Jedoch ist bei den obigen LCDs der offene Bereich 19 in der gemeinsamen Elektrode 17 oder der Pixel-Elektrode 13 erforderlich und die Flüssigkristallmoleküle könnten stabiler betrieben werden, je größer der offene Bereich wäre. Wenn die Elektroden keinen offenen Bereich aufweisen oder die Weite des offenen Bereichs schmal ist, ist die zum Teilen des Pixelbereichs erforderliche Verzerrung des elektrischen Feldes schwach.

Außerdem tritt an jenem Bereich, an welchem die Flüssigkristalldirektoren parallel zu einer Transmittanzachse des Polarisators sind, eine Entschrägung (disclination) auf, welche zu einer verminderten Helligkeit führt. Außerdem ist das Flüssigkristallgefüge bezüglich des Oberflächenzustands von LCDs ungleichmäßig.

Es ist ein Ziel der Erfindung eine LCD zu schaffen, welche die Probleme aufgrund Begrenzungen und Nachteilen des Standes der Technik vermeidet.

Erfindungsgemäß wird eine Mehrbereichs-LCD geschaffen, welche auf einem Substrat dielektrische Rahmen und auf dem selben oder dem anderen Substrat ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster aufweist, wodurch ein großer Betrachtungswinkel durch die mehreren Bereiche und eine große Helligkeit aufgrund stabiler Anordnung der Flüssigkristallmoleküle erreicht werden.

Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung werden in der folgenden Beschreibung näher erläutert oder können durch Ausführen der Erfindung erlernt werden. Die Merkmale und anderen Vorteile der Erfindung werden durch die in der Beschreibung, den Ansprüchen sowie den angehängten Zeichnungen besonders hervorgehobenen Strukturen erreicht.

Erfindungsgemäß wird eine Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung geschaffen, welche ein erstes und ein zweites Substrat aufweist, welche einander zugewandt sind, eine Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten und dem zweiten Substrat, einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, so daß ein Pixelbereich begrenzt ist, eine Pixel-Elektrode in dem Pixel-Bereich, einen dielektrischen Rahmen, welcher die Orientierungsrichtung der Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht steuert, einer Farbfilterschicht auf dem zweiten Substrat, einer gemeinsamen Elektrode auf der Farbfilterschicht, und einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem des ersten und des zweiten Substrats.

Die gemeinsame Elektrode und/oder die Pixel-Elektrode weist in ihrem Innenbereich ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster auf.

Der dielektrische Rahmen ist den Pixelbereich umgebend oder in dem Pixelbereich ausgebildet. Die Dielektrizitätskonstante des dielektrischen Rahmens ist kleiner oder gleich der Dielektrizitätskonstante der Flüssigkristallschicht. Der dielektrische Rahmen weist fotosensitive Materialien wie beispielsweise Fotoacrylat und BCB (Benzocyclobuten) auf.

Die Prinzipien der Erfindung werden unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 und 2 Schnittansichten herkömmlicher Flüssigkristallanzeigevorrichtungen,

Fig. 3a, 3b, 3c und 3d Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach der ersten, zweiten, dritten bzw. vierten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 4a, 4b und 4c Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 5a, 5b, und 5c Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 6a; 6b, 6c Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung;

Fig. 7a, 7b, 7c Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 8a, 8b, und 8c Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

Fig. 9a, 9b und 9c Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten

Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 10a, 10b und 10c** Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 11a, 11b und 11c** Draufsichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 12a, 12b, 12c und 12d** Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 13a, 13b und 13c** Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 14a und 14b** Draufsichten auf die Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 15a und 15b** Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach der fünften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

**Fig. 16a, 16b und 16c** Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der sechsten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

**Fig. 17a, 17b und 17c** Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der siebten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

**Fig. 18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f und 18g** Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der achten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

**Fig. 19a, 19b, 19c, 19d, 19e, 19f und 19g** Draufsichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 20a, 20b, 20c, 20d, 20e, 20f und 20g** Draufsichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 21a bis 21m** Draufsichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 22a bis 22d** Draufsichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 23a bis 23c** Draufsicht der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 24a bis 24c** Draufsichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung,

**Fig. 25a bis 25d** Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der neunten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

**Fig. 26a bis 26c** Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der zehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

**Fig. 27a bis 27d** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche, elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 28a bis 28d** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche, Elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 29a bis 29d** Draufsichten, aus welchen mehrere elektrische Felder bewirkende Fenster und die elektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 30a bis 30d** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und die elektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 31a bis 31f** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 32a bis 32c** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 33a bis 33c** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 34a bis 34f** Draufsichten, aus welchen unterschiedlichen elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 35a bis 35f** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 36a bis 36h** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind,

**Fig. 37a und 37b** Draufsichten, aus welchen unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich sind, und

**Fig. 38a und 38b** Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der elften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung anhand der Zeichnung detailliert erläutert.

Aus den **Fig. 3a bis 3d** sind Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach der ersten, zweiten, dritten bzw. vierten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich.

Wie aus den Figuren ersichtlich, weist die erfindungsgemäße Ausführungsform ein erstes und ein zweites Substrat **31, 33**, eine Mehrzahl von in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordneten Gatebusleitungen und eine Mehrzahl von in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordneten Datenbusleitungen, einen TFT, eine Passivierungsschicht **37** auf dem gesamten ersten Substrat **31**, eine Pixel-Elektrode **13**, dielektrische Rahmen **41**, und eine erste Ausrichtungsschicht **45** auf dem gesamten ersten Substrat **31** auf.

Auf dem zweiten Substrat **33** ist eine Lichtabschirmschicht **25**, welche jeglichen Lichtdurchtritt von den Gate- und Datenbusleitungen und dem TFT abschirmt, eine Farbfilterschicht **23** auf der Lichtabschirmschicht, eine Überzugsschicht **29** auf der Farbfilterschicht **23**, eine gemeinsame Elektrode **27** auf der Überzugsschicht, eine zweite Ausrichtungsschicht **47** auf dem gesamten zweiten Substrat **33** und eine Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten und

dem zweiten Substrat 31 bzw. 33 ausgebildet.

Die Datenbusleitungen und die Gatebusleitungen unterteilen das erste Substrat 31 in eine Mehrzahl von Pixelbereichen. Der TFT ist an jedem Pixelbereich ausgebildet und weist eine Gate-Elektrode 11, eine Gate-Isolierschicht 35, eine Halbleiterschicht 5, eine ohmsche Kontaktschicht, sowie Source- und Drain-Elektroden 7, 9 auf. Eine Passivierungsschicht 37 ist über dem gesamten ersten Substrat 31 ausgebildet und eine Pixel-Elektrode 13 ist mit der Drain-Elektrode 9 verbunden.

Von dem dielektrischen Rahmen 41 wird die Orientierungsrichtung der Flüssigkristallmoleküle der Flüssigkristallschicht gesteuert. Dieser ist auf der Pixelelektrode 13 oder der gemeinsamen Elektrode 17 ausgebildet und es ist möglich, den dielektrischen Rahmen auf beiden Substraten auszubilden.

Beim Herstellen der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD wird in jedem Pixel-Bereich auf dem ersten Substrat 31 ein TFT mit einer Gate-Elektrode 11, einer Gate-Isolierschicht 35, einer Halbleiterschicht 5, einer ohmschen Kontaktschicht 6 sowie Source- und Drain-Elektroden 7, 9 ausgebildet. Zu diesem Zeitpunkt werden eine Mehrzahl von Gatebusleitungen und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen ausgebildet, um das erste Substrat 31 in eine Mehrzahl von Pixel-Bereichen zu unterteilen.

Die Gate-Elektrode 11 und die Gate-Busleitungen werden durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise Al, Mo, Cr, Ta, Al-Legierung usw. ausgebildet. Alternativ hierzu ist es möglich, die Gate-Elektrode und die Gate-Busleitung als Doppelschicht auszubilden, welche aus unterschiedlichen Materialien hergestellt ist.

Die Gate-Isolierschicht 35 wird durch Auftragen von SiNx oder SiOx unter Verwenden eines PECVD-Verfahrens darauf ausgebildet (Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition). Die Halbleiterschicht und die ohmsche Kontaktschicht werden durch Auftragen mit einem PECVD-Verfahren und Strukturieren von amorphem Silizium (a-Si) bzw. dotiertem amorphem Silizium (n<sup>+</sup>a-Si) ausgebildet. Außerdem werden SiNx oder SiOx und a-Si, n<sup>+</sup>-Si durch Auftragen mittels eines PECVD-Verfahrens ausgebildet. Die Gate-Isolierschicht 35, die Halbleiterschicht 5 und die ohmsche Kontaktschicht 6 durch Strukturieren ausgebildet.

Die Datenbusleitung und die Source- und Drain-Elektroden 7 und 9 werden durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise Al, Mo, Cr, Ta, Al-Verbindungen usw. ausgebildet. Alternativ ist es möglich, die Datenbusleitung und die Source- und Drain-Elektroden als Doppelschichten auszubilden, welche aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.

Eine Speicherelektrode (in den Figuren nicht gezeigt) wird die Gatebusleitung überlappend ausgebildet und ist gleichzeitig mit der Gate-Elektrode 13 verbunden. Die Speicherelektrode bildet zusammen mit der Gatebusleitung 1 einen Speicherkondensator.

Darauffolgend wird eine Passivierungsschicht 37 aus BCB (Benzocyclobuten), Acrylhalz, Polyimid-basierten Materialien, SiNx oder SiOx auf dem gesamten ersten Substrat 31 ausgebildet. Die Pixelelektrode 13 wird durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise ITO (Indiumzinnoxid) ausgebildet. Eine Kontaktöffnung 39 wird ausgebildet, um die Pixelelektrode 13 an die Drain-Elektrode und die Speicherelektrode durch Öffnen und Strukturieren eines Teils der Passivierungsschicht 37 auf der Drain-Elektrode 9 auszubilden.

Auf dem zweiten Substrat 33 wird eine Lichtschutzschicht 25 ausgebildet, um jeglichen Durchtritt von der Gate- und Datenbusleitung und dem TFT abzuschirmen. Eine Farbfilterschicht 23 wird mit abwechselnd roten (R),

grünen (G) und blauen (B) Elementen auf der Lichtschutzschicht 25 ausgebildet. Auf der Farbfilterschicht 23 wird eine Überzugsschicht 29 aus Harz ausgebildet. Eine gemeinsame Elektrode 17 wird aus ITO auf der Überzugsschicht 5 gebildet.

Eine Flüssigkristallschicht wird durch Injizieren von Flüssigkristall zwischen dem ersten und dem zweiten Substrat 31 und 33 ausgebildet. Die Flüssigkristallschicht kann Flüssigkristallmoleküle mit positiver oder negativer dielektrische Anisotropie aufweisen. Außerdem kann die Flüssigkristallschicht chirale Verunreinigungen (chiral dopants) aufweisen.

Ein dielektrischer Rahmen 41 wird durch Auftragen von fotoempfindlichen Material auf der gemeinsamen Elektrode 17 oder der Pixel-Elektrode 13 und Strukturieren in unterschiedliche Formen unter Verwenden von Fotolitographie-Verfahren ausgebildet. Der dielektrische Rahmen 41 weist ein Material auf, dessen dielektrische Konstante kleiner oder gleich jener des Flüssigkristalls ist, wobei die dielektrische Konstante bevorzugt niedriger als 3 für beispielsweise Fotoacrylate oder BCB (Benzocyclobuten) ist.

Außerdem ist der dielektrische Rahmen 41 auf mindestens einem der Substrate des ersten und des zweiten Substrats 31 und 33 ausgebildet (siehe Fig. 3a, 3b, 3c und 3d). Ein ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster 43 ist mindestens auf einem Substrat des ersten und des zweiten Substrats 31 und 33 ausgebildet (siehe Fig. 3b und 3d).

Hier sind der dielektrische Rahmen 41 und das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 43 zusammen auf demselben Substrat ausgebildet. Das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 43 wird durch Strukturieren gemeinsamen Elektrode 17 oder der Pixelelektrode 13 ausgebildet.

Aus den Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 und 14 sind Draufsichten ersichtlich, welche die unterschiedlichen dielektrischen Rahmen 41 und elektrischen Felder bewirkenden Fenster 43 der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach den bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung zeigen. Die Pfeile aus durchgehenden Linien repräsentieren die Orientierungsrichtung des zweiten Substrats und die Pfeile aus gepunkteten Linien repräsentieren die Orientierungsrichtung des ersten Substrats.

Wie aus den Figuren ersichtlich, sind der dielektrische Rahmen und das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 43 in unterschiedlichen Formen strukturiert, wodurch der Mehrbereichs-Effekt erreicht wird. Das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 43 kann ein Schlitz oder eine Öffnung sein. Außerdem sind zwei benachbarte Pixel und zwei Orientierungsrichtungen assoziiert, wodurch der Mehrbereichs-Effekt erreicht wird.

Durch Ausbilden des ein elektrisches Feld bewirkenden Fensters 43 wird der Mehrfach-Bereich durch Unterteilen jedes Pixels in 4 Bereiche wie beispielsweise in einen "+", "x" oder "doppelt"-förmigen Bereich oder Unterteilen jedes Pixels horizontal, vertikal und/oder diagonal und unterschiedliche Ausrichtungsbehandlung oder Ausbilden von Orientierungsrichtungen auf jedem Bereich und auf jedem Substrat erreicht.

Auf mindestens einem Substrat ist ein Kompensationsfilm 29 aus einem Polymer ausgebildet. Der Kompensationsfilm 29 ist ein negativer uniaxialer Film, welcher eine optische Achse aufweist und von welchem die Phasendifferenz der dem Betrachtungswinkel entsprechenden Richtung kompensiert wird. Daher ist es möglich, den Betrachtungswinkel von rechts nach links durch Erweitern des Bereichs ohne Grau-Umkehrung effektiv zu kompensieren, wobei das Kontrastverhältnis in schräger Richtung erhöht ist und ein Pixel mit mehreren Bereichen ausgebildet wird.

Bei der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-Flüssigkri-

stallanzeigevorrichtung ist es möglich, einen negativen biaxialen Film als Kompensationsfilm 29 auszubilden, welcher zwei optische Achsen aufweist und einen größeren Betrachtungswinkel als der negative uniaxiale Film aufweist. Der Kompensationsfilm 29 kann auf einem oder auf beiden Substraten ausgebildet sein.

Nach dem Ausbilden des Kompensationsfilms 29 wird ein Polarisator auf mindestens einem Substrat ausgebildet. Hier sind der Kompensationsfilm 29 und der Polarisator bevorzugt als eines zusammengesetzt.

Bei der erfindungsgemäßen LCD weist die Flüssigkristallschicht Flüssigkristallmoleküle mit negativer dielektrischer Anisotropie auf, wodurch eine homeotropische Orientierung angewendet wird, bei welcher Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht zu den Oberflächen des ersten und des zweiten Substrates homeotropisch orientiert sind.

Bei der Mehrbereichs-LCD nach der Erfindung ist eine Ausrichtungsschicht (in den Figuren nicht gezeigt) über den gesamten ersten und/oder zweiten Substrat ausgebildet. Die Orientierungsschicht weist ein Material wie beispielsweise Polyamid- oder Polyimid basierte Materialien, PVA (Polyvinylalkohol), Polyamische Säure (Polyamic Acid) oder  $\text{SiO}_2$  auf. Wenn zum bestimmen einer Orientierungsrichtung ein Reibeverfahren verwendet wird, ist es möglich, ein beliebiges für das Reibeverfahren geeignetes Material anzuwenden.

Darüber hinaus ist es möglich, die Ausrichtungsschicht aus einem fotosensitiven Material wie beispielsweise PVCN (Polyvinylcinnamat)-, PSCN (Polysiloxancinnamat)-, und CelCN (Cellulosecinnamat)-basierte Materialien auszubilden. Ein beliebiges für das Fotoausrichtungsverfahren geeignetes Material kann verwendet werden.

Einmaliges Bestrahlen mit Licht auf die Ausrichtungsschicht bestimmt die Orientierungs- oder Vorkipp-Richtung und den Kippwinkel. Das bei dem Fotoausrichtungsverfahren verwendete Licht ist bevorzugt Licht aus dem ultravioletten Bereich. Unpolarisiertes Licht, linear polarisiertes Licht oder teilpolarisiertes Licht kann verwendet werden.

Bei dem Reibeverfahren oder bei dem Fotoausrichtungsverfahren ist es möglich, eines oder beide des ersten Substrats und des zweiten Substrats zu orientieren und unterschiedliche Ausrichtungsverfahren auf jedem Substrat anzuwenden. Durch das Ausrichtungsverfahren wird eine Mehrbereichs-LCD mit mindestens zwei Bereichen ausgebildet und die Flüssigkristallmoleküle der Flüssigkristallschicht sind in jedem Bereich zueinander unterschiedlich orientiert. Das heißt, die mehreren Bereiche werden durch Unterteilen jedes Pixels in 4 Bereiche, wie beispielsweise einen "+"- oder "x"-förmigen oder Unterteilen jedes Pixels horizontal, vertikal, und/oder diagonal und unterschiedliches Orientieren oder Ausbilden von Orientierungsrichtungen in jedem Bereich und auf jedem Substrat erreicht.

Es ist möglich, mindestens einen Bereich der unterteilten Bereiche unorientiert zu belassen. Es ist außerdem möglich, alle Bereiche unorientiert zu belassen.

Bei der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD werden dielektrische Rahmen ausgebildet, deren Dielektrizitätskonstante von jener des Flüssigkristalls unterschiedlich ist, und elektrische Felder bewirkende Fenster ausgebildet, um das elektrische Feld zu verzerren, wobei ein großer Betrachtungswinkel erreicht wird.

Außerdem ist es für den Fall, daß eine Ausrichtungsbehandlung durchgeführt wird, möglich, eine geringe Reaktionszeit und stabile Flüssigkristallstruktur durch einen Kippwinkel und eine Ankerenergie zu erreichen.

Aus den Fig. 15a und 15b sind Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung

nach der fünften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich. Aus den Fig. 16a, 16b, 16c sind Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der sechsten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich. Aus den Fig. 17a, 17b und 17c sind Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der siebten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich und aus den Fig. 18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f, 18g sind Drauf- und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach der achten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich.

Wie aus den Figuren ersichtlich, weisen die erfindungsgemäßen Ausführungsformen erste und zweite Substrate 31 und 33, eine Mehrzahl von Gate-Busleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, einen TFT, eine Passivierungsschicht 37 auf dem gesamten ersten Substrat 31, eine Pixel-Elektrode 13 und eine erste Ausrichtungsschicht 53 auf dem gesamten ersten Substrat auf.

Auf einem zweiten Substrat ist eine Lichtabschirmschicht 25, von welcher Lichtdurchtritte von der Gatebusleitung und der Datenbusleitung sowie, des TFTs abgeschirmt werden, eine Farbfilterschicht 23 auf der Lichtabschirmschicht, eine gemeinsame Elektrode 17 auf der Farbfilterschicht, ein dielektrischer Rahmen 57, von welchem das elektrische Feld an der gemeinsamen Elektrode 17 verzerrt wird, eine zweite Ausrichtungsschicht 55 auf dem gesamten zweiten Substrat und eine Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat ausgebildet.

Datenbusleitungen und Gatebusleitungen unterteilen das erste Substrat 31 in eine Mehrzahl von Pixelbereichen. Der TFT ist an jedem Pixelbereich ausgebildet und weist eine Gate-Elektrode 11, eine Gate-Isolierschicht 35, eine Halbleiterschicht 5, eine ohmsche Kontaktschicht und Source- und Drain-Elektroden 7 und 9 auf. Eine Passivierungsschicht 37 ist auf dem gesamten ersten Substrat ausgebildet, und eine Pixel-Elektrode 13 ist mit der Drain-Elektrode 9 verbunden.

Beim Herstellen der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD wird in jedem Pixelbereich auf dem ersten Substrat 31 ein TFT mit einer Gate-Elektrode 11, einer Gate-Isolierschicht 35, einer Halbleiterschicht 5, einer ohmschen Kontaktschicht, sowie Source- und Drain-Elektroden 7 und 9 ausgebildet. Hier ist eine Mehrzahl von Gate-Busleitungen und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen ausgebildet, von welcher das erste Substrat 31 in eine Mehrzahl von Pixelbereichen unterteilt wird.

Die Gate-Elektrode 11 und die Gatebusleitung sind durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise Al, Mo, Cr, Ta, Al-Verbindungen, usw. ausgebildet. Die Gate-Isolierschicht 35 ist durch Auftragen von  $\text{SiN}_x$  oder  $\text{SiO}_x$  unter Verwenden eines PECVD-Verfahrens darauf ausgebildet. Die Halbleiterschicht 5 und die ohmsche Kontaktschicht sind durch Auftragen mittels eines PECVD-Verfahrens und Strukturieren von amorphem Silizium (a-Si) bzw. dotiertem amorphem Silizium ( $n^+a\text{-Si}$ ) ausgebildet. Außerdem werden  $\text{SiN}_x$  oder  $\text{SiO}_x$  und a-Si,  $n^+\text{-Si}$  durch Auftragen mittels eines PECVD-Verfahrens ausgebildet und die Gate-Isolierschicht 35, die Halbleiterschicht 5 und die ohmsche Kontaktschicht werden durch strukturieren der jeweiligen ausgebildet. Die Datenbusleitung und die Source- und Drain-Elektroden 7 und 9 sind durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise Al, Mo, Cr, Ta, Al-Verbindungen usw. ausgebildet.

Eine Speicherelektrode (in den Figuren nicht gezeigt) ist

die Gatebusleitung überlappend ausgebildet und ist gleichzeitig mit der Pixel-Elektrode 13 verbunden. Die Speicherelektrode bildet zusammen mit der Gatebusleitung einen Speicherkondensator.

Darauf ist eine Passivierungsschicht 37 aus BCB (Benzocyclobuten), Acrylharz, auf Polyimid-basiertem Material, SiNx oder SiOx auf dem gesamten ersten Substrat 31 ausgebildet. Die Pixel-Elektrode 13 ist durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise ITO (Indiumzinnoxid) ausgebildet. Eine Kontaktöffnung 39 wird durch Öffnen und Strukturieren eines Teils der Passivierungsschicht 37 über der Drain-Elektrode 39 ausgebildet, um die Pixel-Elektrode 13 an die Drain-Elektrode und die Speicherelektrode anzuschließen.

Auf dem zweiten Substrat 33 wird eine Lichtschutzschicht 25 ausgebildet, welche Lichtdurchtritte von der Gatebusleitung und der Datenbusleitung sowie dem TFT abschirmt. Eine Farbfilterschicht 23 aus abwechselnd roten (R), grünen (G), und blauen (B) Elementen wird auf der Lichtschutzschicht ausgebildet. Eine gemeinsame Elektrode 17 ist aus ITO auf der Farbfilterschicht ausgebildet. Ein dielektrischer Rahmen 57 ist durch Auftragen von fotosensitivem Material auf der gemeinsamen Elektrode 17 oder der Pixel-Elektrode 13 und Strukturieren in unterschiedliche Formen unter Verwenden von Fotolithographie-Verfahren ausgebildet. Eine Flüssigkristallschicht wird durch injizieren von Flüssigkristall zwischen das erste und das zweite Substrat ausgebildet.

Der dielektrische Rahmen 57 weist ein Material auf, dessen Dielektrizitätskonstante kleiner oder gleich der des Flüssigkristalls ist, wobei die Dielektrizitätskonstante bevorzugt geringer als 3 ist, beispielsweise für Fotoacrylat oder BCB (Benzocyclobuten).

Außerdem wird der dielektrische Rahmen 57 auch als Abstandhalter verwendet (siehe Fig. 15b, 16c, 17c, 18c, 18e und 18g). Der dielektrische Rahmen 57 wird auf mindestens einem des ersten Substrats und des zweiten Substrats ausgebildet. Bei den erfindungsgemäßen Ausführungsformen kann ein Abstandhalter-Verteil-Schritt bei gleichzeitig verbesserter Gleichmäßigkeit des Zellspalts der Flüssigkristallzelle weggelassen werden, wodurch die Ausbeute verbessert ist.

Ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster 43 ist auf mindestens einem des ersten und des zweiten Substrats ausgebildet (siehe Fig. 17b und 18f, 18g). Hier sind der dielektrische Rahmen und das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster zusammen auf dem selben Substrat ausgebildet. Das das elektrische Feld bewirkende Fenster 43 wird durch Strukturieren einer Öffnung oder eines Schlitzes in der gemeinsamen Elektrode 17 oder der Pixel-Elektrode 13 in unterschiedlichen Formen ausgebildet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD ist zusätzlich eine Hilfselektrode 27 in einem Bereich außerhalb des Pixelbereichs ausgebildet (siehe Fig. 16a und 18a). Die Hilfselektrode 27 ist auf einer Schicht ausgebildet, auf welcher die Pixel-Elektrode 17 oder die Gate-Elektrode 11 ausgebildet sind und elektrisch mit der gemeinsamen Elektrode 17 verbunden (siehe Fig. 16b, 16c und 18d, 18e).

Die Hilfselektrode 27 ist durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise ITO (Indiumzinnoxid) Al, Mo, Cr, Ta, Ti oder Al-Legierungen ausgebildet. Hier ist es möglich die Hilfselektrode 27 und die Pixelelektrode 13 durch einmaliges Strukturieren desselben Metalls oder zweimaliges Strukturieren unterschiedlicher Metalle auszubilden.

Wie aus den Fig. 20, 22, 23, und 24 ersichtlich, kann die Hilfselektrode 27 die Pixel-Elektrode 13 umgebend ausge-

bildet werden, sowie entlang der Seite der Datenbusleitung und/oder entlang der Seite der Gatebusleitung ausgebildet werden.

Wie aus Fig. 18 ersichtlich, ist die Lichtschutzschicht 25 auf dem ersten Substrat 31 ausgebildet. Wie aus den Fig. 18d und 18e ersichtlich, ist die Hilfselektrode 27 auf einer Schicht ausgebildet, auf welcher die Pixel-Elektrode 17 ausgebildet ist. Bei diesen Ausführungsformen ist die Lichtschutzschicht ausgebildet, um den Pixel-Bereich exakt einzustellen, wodurch die Schichtgrenze verringert ist und das Öffnungsverhältnis ist im Vergleich zu dem Ausbilden der Lichtschutzschicht auf dem zweiten Substrat verbessert. Auf mindestens einem Substrat ist ein Kompensationsfilm 29 aus einem Polymer ausgebildet. Der Kompensationsfilm ist ein negativer uniaxialer Film, welcher eine optische Achse aufweist und kompensiert die Phasendifferenz der dem Betrachtungswinkel entsprechenden Richtung. Daher ist es möglich, den rechts- links-Betrachtungswinkel effektiv zu kompensieren, wobei die Fläche ohne Grau-Inversion erweitert wird, das Kontrastverhältnis in schräger Richtung verbessert wird, und ein Pixel mit mehreren Bereichen ausgebildet wird.

Bei der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung ist es möglich, einen negativen biaxialen Film als Kompensationsfilm 29 auszubilden, welcher zwei optische Achsen aufweist und weitere Betrachtungswinkel-Eigenschaften als der negative uniaxiale Film aufweist. Der Kompensationsfilm kann auf beiden Substraten oder auf einem der Substrate ausgebildet sein.

Nach dem Ausbilden des Kompensationsfilms 29 wird ein Polarisator auf mindestens einem der Substrate ausgebildet. Hier sind der Kompensationsfilm und der Polarisator bevorzugt als eines ausgebildet.

Wie aus den Fig. 19a bis 19g ersichtlich, wird der dielektrische Rahmen in unterschiedlichen Formen strukturiert, wodurch der Mehrbereichs-Effekt erreicht wird.

Wie aus den Fig. 20a bis 20g ersichtlich, ist die Hilfselektrode 27 die Pixelelektrode 13 umgebend ausgebildet und der dielektrische Rahmen 57 ist in unterschiedlichen Formen strukturiert, wodurch der Mehrbereichs-Effekt erreicht wird.

Wie aus den Fig. 21a bis 21m ersichtlich, wird der Mehrbereichs-Effekt erreicht, indem das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 43 und der elektrische Rahmen 57 in unterschiedlichen Formen strukturiert werden. Das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 43 kann ein Schlitz oder eine Öffnung sein.

Bei der aus den Fig. 19 bis 21 ersichtlichen LCD weist die Flüssigkristallschicht Flüssigkristallmoleküle mit negativer dielektrischer Anisotropie auf, woraus sich eine homeotropische Orientierung ergibt, bei welcher die Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht zu den Oberflächen des ersten Substrats und des zweiten Substrats homeotropisch ausgerichtet sind.

Wie aus den Fig. 22a, 22b, 22c und 22d ersichtlich, wirkt der Mehrbereichs-Effekt erreicht, indem die Hilfselektrode 27 und der dielektrische Rahmen 57 in unterschiedlichen Formen strukturiert werden. Bei einigen der erfindungsgemäßen Ausführungsformen ist jedoch keine Hilfselektrode 27 ausgebildet.

Der durch die durchgestrichene Linie dargestellte Pfeil 63 repräsentiert die Reiberichtung auf dem zweiten Substrat 33 und der durch die gestrichelte Linie dargestellte Pfeil 61 repräsentiert die Reiberichtung auf dem ersten Substrat 31.

Wie aus den Fig. 23a, 23b und 23c ersichtlich, werden die Hilfselektroden 27 ausgebildet und der dielektrische Rahmen in unterschiedlichen Formen strukturiert. Außerdem sind zwei benachbarte Pixel und zwei Orientierungsrichtun-



gen miteinander assoziiert, wodurch der Mehr-Bereich-Effekt erreicht wird. Bei einigen der bevorzugten Ausführungsformen ist keine Hilfselektrode 27 ausgebildet.

Der durch die durchgezogene Linie dargestellte Pfeil 67 repräsentiert die Orientierungsrichtung auf dem zweiten Substrat 33 und der durch die gepunktete Linie dargestellte Pfeil 65 gibt die Orientierungsrichtung auf dem ersten Substrat 31 an.

Wie aus den Fig. 24a, 24b und 24c ersichtlich, ist eine Hilfselektrode 27 ausgebildet, und der dielektrische Rahmen ist in unterschiedliche Formen strukturiert. Außerdem sind zwei benachbarte Pixel und zwei Orientierungsrichtungen, welche zu denen, welche aus Fig. 23 ersichtlich sind, unterschiedlich sind, miteinander assoziiert, wodurch der Mehrbereichs-Effekt erreicht wird. Bei einigen der bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird keine Hilfselektrode 27 ausgebildet.

Bei denen aus den Fig. 22 bis 24 ersichtlichen LCDs weist die Flüssigkristallschicht Flüssigkristallmoleküle mit positiver dielektrischer Anisotropie auf, was zu einer homogenen Orientierung führt, bei welcher die Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht zu den Oberflächen des ersten Substrats und des zweiten Substrats homogen ausgerichtet sind.

Durch das Ausbilden des ein elektrisches Feld bewirkenden Fensters oder des dielektrischen Rahmens werden die mehreren Bereiche durch Unterteilen jedes Pixels in 4 Bereiche, wie beispielsweise einen "+", "x" oder "doppelt-y"-förmigen oder unterteilen jedes Pixels horizontal, vertikal, und/oder diagonal sowie unterschiedliche Ausrichtungsbehandlung oder Ausbilden von Orientierungsrichtungen auf jedem Bereich und auf jedem Substrat erreicht.

Außerdem werden bei der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD die erste Orientierungsschicht 53 und die zweite Orientierungsschicht 55 über dem gesamten ersten und/oder zweiten Substrat ausgebildet. Die Ausrichtungsschicht weist ein Material wie Polyamid oder Polyimid basierte Materialien, PVA (Polyvinylalkohol), polyamische Säure (polyamic acid) oder SiO<sub>2</sub> auf. Wenn zum Bestimmen einer Orientierungsrichtung ein Reibverfahren verwendet wird, ist es möglich, jedes für das Reibverfahren geeignete Material zu verwenden.

Außerdem ist es möglich, die Orientierungsschicht aus einem fotosensitiven Material, wie beispielsweise PVCN (Polyvinylcinnamat)-, PSCN (Polysiloxancinnamat)-, und CelCN (Cellulosecinnamat)-basierten Materialien auszubilden. Jedes für das Fotoausrichtungsverfahren geeignete Material kann verwendet werden. Einmaliges Bestrahlen mit Licht der Ausrichtungsschicht bestimmt die Orientierung oder Kipprichtung sowie den Kippwinkel. Das für die Fotoausrichtung verwendete Licht ist bevorzugt im Bereich des ultravioleten Lichts sowie unpolarisiertes Licht, linear polarisiertes Licht oder teilweise polarisiertes Licht.

Bei dem Reibverfahren oder Fotoausrichtungsverfahren ist es möglich, eines oder beide des ersten Substrats und des zweiten Substrats zu behandeln und unterschiedliche Ausrichtungsverfahren auf jedem Substrat anzuwenden.

Durch die Ausrichtungsbehandlung wird eine Mehrbereichs-LCD mit mindestens zwei Bereichen ausgebildet und LC-Moleküle der LC-Schicht sind auf jedem Bereich zueinander unterschiedlich orientiert. Das heißt, die mehreren Bereiche werden durch unterteilen jedes Pixels in 4 Bereiche wie beispielsweise "+" oder "x"-förmige oder Unterteilen jedes Pixels horizontal, vertikal und/oder diagonal und unterschiedliche Ausrichtungsbehandlung oder Ausbilden unterschiedlicher Orientierungsrichtungen auf jedem Bereich und auf jedem Substrat erreicht.

Es ist möglich, mindestens einen Bereich der unterteilten

Bereiche nicht auszurichten. Außerdem ist es möglich sämtliche Bereiche nicht auszurichten.

Bei der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD werden dielektrische Rahmen ausgebildet, deren Dielektrizitätskonstante von jener des Flüssigkristalls verschieden ist, sowie Hilfselektroden oder das elektrische Feld bewirkende Fenster ausgebildet, um das elektrische Feld zu verzerren, wobei ein großer Betrachtungswinkel erreicht wird.

Außerdem kann der dielektrische Rahmen als ein Abstandshalter strukturiert werden, wodurch der Abstandhalter-Prozeß, welcher bei dem herkömmlichen LCD-Prozeß erforderlich ist, ausgelassen werden kann.

Außerdem kann für den Fall, daß eine Ausrichtungsbehandlung durchgeführt wird, durch einen Kippwinkel und eine Ankerenergie eine hohe Reaktionszeit und eine stabile LC-Struktur erreicht werden.

Aus den Fig. 25a, 25b und 25d sind Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der neunten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich und aus den Fig. 26a, 26b und 26c sind Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtungen nach der zehnten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich.

Wie aus diesen Figuren ersichtlich, weist die neunte bzw. zehnte Ausführungsform der Erfindung ein erstes Substrat 31 und ein zweites Substrat 33, eine Mehrzahl von Gate-Busleitungen 1, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen 3, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, einen TFT, eine Passivierungsschicht 37 sowie eine Pixelelektrode 13 auf.

Auf dem zweiten Substrat 33 ist eine Lichtschutzschicht 25, von welcher Lichtdurchtritte von der Gatebusleitung 1 und der Datenbusleitung 3 sowie dem TFT abgeschirmt werden, eine Farbfilterschicht 23 auf der Lichtschutzschicht, eine gemeinsame Elektrode 17 auf der Farbfilterschicht, ein dielektrischer Rahmen in einem von dem Pixelbereich unterschiedlichen Bereich, und eine Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat ausgebildet.

Die Datenbusleitungen 3 und die Gatebusleitungen 1 unterteilen das erste Substrat 31 in eine Mehrzahl von Pixelbereichen. Der TFT ist an jedem Pixelbereich ausgebildet und weist eine Gate-Elektrode 11, eine Gate-Isolierschicht 35, eine Halbleiterschicht 5, eine ohmsche Kontaktschicht 6, und Source- und Drain-Elektroden 7 und 9 auf. Die Passivierungsschicht 37 ist auf dem gesamten ersten Substrat ausgebildet und die Pixelelektrode 13 ist mit der Drain-Elektrode 9 verbunden.

Beim Herstellen der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD wird in jedem Pixelbereich auf dem ersten Substrat 31 ein TFT ausgebildet, welcher eine Gate-Elektrode 11, eine Gate-Isolierschicht 35, eine Halbleiterschicht 5, eine ohmsche Kontaktschicht 6 sowie Source- und Drain-Elektroden 7 und 9 aufweist. Hierbei ist das erste Substrat 31 von einer Mehrzahl von Gatebusleitungen 1 und einer Mehrzahl von Datenbusleitungen 3 in eine Mehrzahl von Pixelbereichen unterteilt.

Die Gate-Elektrode 11 und die Gatebusleitung 1 werden durch Aufspalten und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise Al, Mo, Tr, Ta, Al-Legierung usw. ausgebildet. Alternativ hierzu ist es möglich, die Gate-Elektrode und die Gate-Busleitung als Doppelschicht auszubilden, welche unterschiedliche Materialien aufweist.

Die Gate-Isolierschicht 35 wird durch Auftragen von SiNx, SiOx, BCB (Benzocyclobuten) oder Acrylharz unter Verwenden eines PECVD-Verfahrens ausgebildet. Die Halbleiterschicht 5 und die ohmsche Kontaktschicht 6 wer-



den durch Auftragen mittels eines PECVD-Verfahrens und Strukturieren einer amorphen Siliziumschicht (a-Si) bzw. dotierten amorphen Silizium-Schicht ( $n^+$ -a-Si) ausgebildet. Außerdem werden  $\text{SiN}_x$  oder  $\text{SiO}_x$  und a-Si,  $n^+$ -Si durch Auftragen mittels eines PECVD-Verfahrens ausgebildet. Die Gate-Isolierschicht 35, die Halbleiterschicht 5 und die ohmsche Kontaktschicht 6 durch jeweiliges Strukturieren ausgebildet.

Die Datenbusleitung 3 und die Source- und Drain-Elektroden 7 und 9 werden durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise Al, Mo, Cr, Ta, Al-Legierung usw. ausgebildet. Alternativ hierzu ist es möglich, die Datenbusleitung sowie die Source- und Drain-Elektroden als zweischichtige Schichten auszubilden, welche unterschiedliche Materialien aufweisen.

Eine Speicherelektrode (nicht gezeigt) wird die Gatebusleitung 1 überlappend ausgebildet, so daß die Speicherelektrode zusammen mit der Gatebusleitung 1 einen Speicherkondensator bildet.

Darauffolgend wird eine Passivierungsschicht 37 aus BCB (Benzocyclobuten), Acrylharz, Polyimid-basierten Materialien,  $\text{SiN}_x$  oder  $\text{SiO}_x$  auf dem gesamten ersten Substrat ausgebildet. Die Pixelelektrode 13 wird durch Aufputtern und Strukturieren eines Metalls wie beispielsweise ITO (Indiumzinnoxid) ausgebildet. Eine Kontaktöffnung wird durch Öffnen und Strukturieren eines Teils der Passivierungsschicht 37 über der Drain-Elektrode 9 ausgebildet, um die Pixel-Elektrode 13 mit der Drain-Elektrode 9 und der Speicherelektrode zu verbinden.

Auf dem zweiten Substrat 33 wird eine Lichtschutzschicht 25 ausgebildet, welche Lichtdurchbrüche von den Gatebusleitungen, den Datenbusleitungen 1 bzw. 3 sowie dem TFT abschirmt. Eine Farbfilterschicht 23 ist aus abwechselnd R- (Rot), G- (Grün), und B- (Blau) Elementen auf der Lichtschutzschicht 25 ausgebildet.

Eine gemeinsame Elektrode 17 wird aus ITO auf der Farbfilterschicht 23 ausgebildet und eine Flüssigkristallschicht wird durch Injizieren von Flüssigkristall zwischen das erste und das zweite Substrat ausgebildet. Die Flüssigkristallschicht kann Flüssigkristallmoleküle mit positiver oder negativer dielektrischer Anisotropie aufweisen. Außerdem kann die Flüssigkristallschicht chirale Verunreinigungen aufweisen.

Auf mindestens einem des ersten Substrats und des zweiten Substrats wird ein dielektrischer Rahmen 53 durch Auftragen von fotosensitivem Material in einem Bereich ausgebildet, welcher von dem Bereich, in welchem die Pixel-Elektrode 13 ausgebildet ist verschieden ist, und unter Verwenden von Fotolithographie-Verfahren in unterschiedliche Formen strukturiert.

Der dielektrische Rahmen 53 weist ein Material auf, dessen dielektrische Konstante gleich oder kleiner jener des Flüssigkristalls ist. Bevorzugt ist die dielektrische Konstante dieses Materials geringer als 3, beispielsweise für Fotoacrylate oder BCB (Benzocyclobuten).

Bei einer Ausführungsform weist der dielektrische Rahmen eine Mischung aus Polyimid und Ruß oder eine Mischung aus Acrylharz und Ruß auf. Hierbei schirmt der dielektrische Rahmen Lichtdurchbrüche von einem Bereich mit Ausnahme des Pixelbereichs ab, und verzerrt das elektrische Feld, welches an die Flüssigkristallschicht angelegt wird. In diesem Fall ist die Dielektrizitätszahl der Flüssigkristallschicht ca. 4. Bevorzugt ist die Dielektrizitätszahl des dielektrischen Rahmens geringer als 3,5.

Wie andererseits aus den Fig. 26A, 26B und 26C ersichtlich, wird der dielektrische Rahmen auch als ein Abstandhalter verwendet, um einen einheitlichen Spalt zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat aufrechtzuer-

halten.

Darüber hinaus wird der dielektrische Rahmen auf mindestens einem der ersten und zweiten Substrate ausgebildet. Ein ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster 51 wird auf mindestens einem der ersten und zweiten Substrate ausgebildet.

Hierbei können der dielektrische Rahmen 53 und das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 51 auf demselben Substrat zusammen ausgebildet sein. Das ein elektrisches Feld bewirkende Fenster 51 wird durch Strukturieren der gemeinsamen Elektrode 17 oder der Pixelelektrode 13 ausgebildet.

Auf mindestens einem der Substrate ist ein Kompensationsfilm 29 aus einem Polymer ausgebildet. Der Kompensationsfilm ist ein negativer uniaxialer Film, welcher eine optische Achse aufweist und die Phasendifferenz der dem Betrachtungswinkel entsprechenden Richtung kompensiert. Daher ist es möglich den Rechts-Links-Betrachtungswinkel durch Erweitern der Fläche ohne Grau-Inversion effektiv zu kompensieren, wobei das Kontrastverhältnis in schräger Richtung erhöht ist und ein Pixel mit mehreren Bereichen ausgebildet wird.

Bei der vorliegenden Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung ist es möglich, einen negativ-biaxialen Film als Kompensationsfilm auszubilden, welcher zwei optische Achsen aufweist und einen größeren Betrachtungswinkel als der negative uniaxiale Film ermöglicht. Der Kompensationsfilm kann an beiden Substraten oder auf einem der beiden Substrate ausgebildet sein.

Nach dem Ausbilden des Kompensationsfilms wird ein Polarisator auf mindestens einem der Substrate ausgebildet. Hierbei können der Kompensationsfilm und der Polarisator bevorzugt einstückig ausgebildet werden.

Bei der erfindungsgemäßen Mehrbereich-LCD ist das Öffnungsverhältnis durch eine optimale Gestaltung eines "N-Linien"-Dünnschichttransistors vergrößert (siehe US-Patentschrift 5,694,185), wodurch die Leistungsaufnahme vermindert, die Leuchtstärke erhöht und die Reflexion vermindert ist, wodurch das Kontrastverhältnis verbessert ist. Das Öffnungsverhältnis wird durch Ausbilden des TFT über der Gate-Leitung und Vorsehen eines "N-Linien"-TFTs erhöht. Die zwischen der Gate-Busleitung und der Drain-Elektrode auftretende parasitäre Kapazität kann aufgrund des Kanallängen-Ausdehnungseffektes reduziert werden, wenn ein TFT mit derselben Kanallänge wie die symmetrische TFT-Struktur hergestellt wird.

Die erfindungsgemäße Mehrbereichs-LCD weist einen dielektrischen Rahmen 53 auf der Pixel-Elektrode und/oder der gemeinsamen Elektrode oder ein ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster 51, wie beispielsweise eine Öffnung oder einen Schlitz in der Pixel-Elektrode, eine Passivierungsschicht, eine Gate-Isolierschicht und eine Farbfilterschicht und/oder eine gemeinsame Elektrode durch Strukturieren auf, wobei der Effekt der elektrischen Feldverzerrung sowie der Mehrbereichs-Effekt erreicht werden.

Durch Ausbilden eines ein elektrisches Feld bewirkenden Fensters 51 oder eines dielektrischen Rahmens wird der Mehrbereichs-Effekt durch Unterteilen jedes Pixels in vier Bereiche wie beispielsweise einen "+", einen "x", oder einen "dopplet-y"-förmigen oder Unterteilen jedes Pixels horizontal, vertikal und/oder diagonal und unterschiedliche Ausrichtungsbehandlung oder Ausbilden unterschiedlicher Orientierungsrichtungen auf jedem Bereich und auf jedem Substrat erreicht.

Aus den Fig. 27 bis 37 sind Draufsichten ersichtlich, welche unterschiedliche elektrische Felder bewirkende Fenster und dielektrische Rahmen der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach den bevorzugten Ausführungsfor-

men der Erfindung ersichtlich sind. In diesen Figuren repräsentieren die Pfeile aus durchgezogenen Linien eine Ausrichtungsrichtung auf dem zweiten Substrat und die Pfeile aus gepunkteten Linien repräsentieren eine Orientierungsrichtung auf dem ersten Substrat.

Außerdem werden der dielektrische Rahmen 53 und mindestens ein ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster 51 in unterschiedlichen Formen strukturiert, wodurch der Mehrbereichs-Effekt erreicht wird. Das ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster kann ein Schlitz oder eine Öffnung sein. Außerdem sind bei zwei benachbarten Pixeln die Orientierungsrichtungen assoziiert, wodurch der Mehrbereichs-Effekt erreicht wird.

Aus den Fig. 28A und 28B sind Draufsichten und Schnittansichten der Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach der elften bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ersichtlich.

Wie aus diesen Figuren ersichtlich, weist die elfte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung eine Mehrzahl von dielektrischen Rahmen 53 mit einer Zickzack-Form in einem Pixel auf einem Substrat des ersten Substrats und des zweiten Substrats auf. Eine Mehrzahl von elektrischen Feldern bewirkenden Fenstern sind in unterschiedlichen Formen auf dem ersten Substrat und auf dem zweiten Substrat ausgebildet. Zusätzlich ist eine Mehrzahl von Hilfselektroden 27 entsprechend den elektrischen Feldern bewirkenden Fenstern 51 der Pixel-Elektrode 13 auf derselben Schicht ausgebildet, auf welcher die Gatebusleitungen ausgebildet wurden.

Bei der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD ist eine Ausrichtungsschicht (nicht gezeigt) über dem gesamten ersten und/oder zweiten Substrat ausgebildet. Die Ausrichtungsschicht weist ein Material, wie beispielsweise Polyamid- oder Polyimid-basierten Materialien PVA (Polyvinylalcohol), polyamische Säure (polyamic acid) oder  $\text{SiO}_2$  auf.

Wenn zum Bestimmen der Orientierungsrichtung ein Reibeverfahren verwendet wird, ist es möglich jedes für das Reibeverfahren geeignete Material zu verwenden.

Darüber hinaus ist es möglich die Ausrichtungsschicht aus einem fotosensitiven Material wie beispielsweise PVCN (Polyvinylcinnamat)-, PSCN (Polysiloxancinnamat)- und CelCN (Cellulosecinnamat)-basierten Materialien auszubilden. Jedes für das Fotoausrichtungsverfahren geeignete Material kann verwendet werden.

Einmaliges Bestrahlen der Ausrichtungsschicht mit Licht bestimmt die Orientierungsrichtung oder Vorkippung sowie den Vorkippwinkel. Das bei dem Fotoausrichtungsverfahren verwendete Licht ist bevorzugt Licht aus dem ultravioletten Bereich, sowie unpolarisiertes Licht, linear polarisiertes Licht oder teilweise polarisiertes Licht.

Bei dem Reibeverfahren oder dem Fotoausrichtungsverfahren ist es möglich, eines oder beide der ersten und zweiten Substrate zu behandeln und unterschiedliche Ausrichtungsverfahren auf jedem Substrat anzuwenden.

Durch die Ausrichtungsbehandlung wird eine Mehrbereichs-LCD mit mindestens zwei Bereichen ausgebildet und die LC-Moleküle der LC-Schicht sind auf jedem Bereich zueinander unterschiedlich orientiert. Das heißt die Mehrbereichs-Struktur wird durch Unterteilen jedes Pixels in vier Bereiche wie beispielsweise einen "+" oder "x"-förmigen oder Unterteilen jedes Bereichs horizontal, vertikal und/oder diagonal und unterschiedliche Ausrichtungsbehandlung zum Ausbilden von Orientierungsrichtungen auf jedem Bereich und auf jedem Substrat erreicht.

Es ist möglich, mindestens einen Bereich der unterteilten Bereiche nicht ausgerichtet zu belassen. Es ist auch möglich, alle Bereiche nicht ausgerichtet zu belassen.

Das elektrische Feld wird bei der erfindungsgemäßen

Mehrbereichs-LCD verzerrt, und der Mehrbereichs-Effekt wird erreicht, da bei der erfindungsgemäßen Mehrbereichs-LCD der dielektrische Rahmen in einem Bereich mit Ausnahme des Pixelbereichs ausgebildet ist, und das ein elektrisches Feld bewirkendes Fenster in dem Pixelbereich ausgebildet ist.

Darüber hinaus kann der dielektrische Rahmen als Lichtschutzschicht und/oder als Abstandhalter verwendet werden, wodurch das Herstellungsverfahren vereinfacht und ein großes Öffnungsverhältnis erreicht wird.

Außerdem wird im Falle des Durchführens einer Ausrichtungs-Behandlung eine kurze Reaktionszeit und eine stabile LC-Struktur durch einen Kippwinkel und eine Ankerenergie erreicht. Darüberhinaus ist die Disklination oder Entschränkung (disclination) vermieden und dadurch die Helligkeit verbessert.

#### Patentansprüche

1. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit: einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind, einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat, einer Mehrzahl von Gate-Busleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, und einer Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, um Pixelbereiche zu bestimmen, einer Pixel-Elektrode in jedem Pixelbereich, einem dielektrischen Rahmen, von welchem die Orientierungsrichtung der Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht bestimmt wird, einer Lichtschutzschicht auf dem zweiten Substrat, einer Farbfilterschicht auf der Lichtschutzschicht, einer gemeinsamen Elektrode auf der Farbfilterschicht, und einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem der Substrate.
2. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei der dielektrische Rahmen den Pixelbereich umgibt.
3. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei der dielektrische Rahmen in dem Pixelbereich ausgebildet ist.
4. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei der dielektrische Rahmen auf der Pixel-Elektrode ausgebildet ist.
5. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei der dielektrische Rahmen auf der gemeinsamen Elektrode ausgebildet ist.
6. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 5, wobei der dielektrische Rahmen in einem Bereich ausgebildet ist, in welchem die Lichtschutzschicht ausgebildet ist.
7. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei der dielektrische Rahmen ein aus einer aus Fotoacrylat und BCB (Benzocyclobuten) bestehenden Gruppe ausgewähltes Material aufweist.
8. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, welche ferner aufweist: einen negativen uniaxialen Film auf mindestens einem der Substrate.
9. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, welche ferner aufweist: einen negativen biaxialen Film auf mindestens einem der Substrate.
10. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Flüssigkristallschicht chi-

rale Verunreinigungen aufweist.

11. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Ausrichtungsschicht in mindestens zwei Abschnitte unterteilt ist, und die Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht in jedem Abschnitt unterschiedlich voneinander ausgerichtet sind. 5

12. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 11, wobei mindestens ein Bereich der Ausrichtungsschicht mit einem Ausrichtungsverfahren behandelt ist. 10

13. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 11, wobei kein Bereich der Ausrichtungsschicht mit einem Ausrichtungsverfahren behandelt ist. 15

14. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 11, wobei mindestens ein Bereich der Ausrichtungsschicht mit einem Reibeverfahren behandelt ist.

15. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Ausrichtungsschicht ein aus einer aus Polyimid- und Polyamid-basierten Materialien PVA (Polyvinylalkohol), polyamische Säure (polyamic acid), und Siliziumdioxid bestehenden Gruppe ausgewähltes Material aufweist. 20

16. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 11, wobei mindestens ein Bereich der Ausrichtungsschicht mit einem Fotoausrichtungsverfahren behandelt ist. 25

17. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 11, wobei die Ausrichtungsschicht ein aus einer aus PVCN (Polyvinylcinamat), PSCN (Polysiloxancinamat), und CelCN (Cellulosecinamat)-basierten Materialien bestehenden Gruppe ausgewähltes Material aufweist. 30

18. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Flüssigkristallschicht Flüssigkristallmoleküle mit positiver dielektrischer Anisotropie aufweist. 35

19. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Flüssigkristallschicht Flüssigkristallmoleküle mit negativer dielektrischer Anisotropie aufweist. 40

20. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit: 45

einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind,  
einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat,  
einer Pixel-Elektrode auf dem ersten Substrat,  
einer gemeinsamen Elektrode auf dem zweiten Substrat, und 50

einem dielektrischen Rahmen, von welchem die Orientierungsrichtung der Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht bestimmt wird. 55

21. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit:

einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind,  
einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat,  
einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, und einer Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, um Pixel-Bereiche zu bestimmen,  
einer Pixel-Elektrode in jedem Pixelbereich, welche mittels der Datenbusleitung elektrisch aufladbar ist, 60  
65

einer Farbfilterschicht auf dem zweiten Substrat, einer gemeinsamen Elektrode auf der Farbfilterschicht, dielektrischen Rahmen in dem Pixelbereich, einer Hilfselektrode in einem Bereich mit Ausnahme des Pixelbereichs, und einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem der Substrate.

22. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 21, wobei die Hilfselektrode auf einer Schicht ausgebildet ist, auf welcher die Pixel-Elektrode ausgebildet ist.

23. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 21, wobei die Hilfselektrode auf einer Schicht ausgebildet ist, auf welcher die Gatebusleitungen ausgebildet sind.

24. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 21, wobei die Hilfselektrode mit der gemeinsamen Elektrode elektrisch verbunden ist.

25. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 21, wobei die Hilfselektrode ein Material aus einer aus ITO (Indiumzinnoxid), Aluminium, Molybden, Chrom, Tantal, Titan sowie Legierungen damit bestehenden Gruppe ausgewählt ist.

26. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 21, ferner mit:  
einer Lichtschuttschicht auf dem ersten Substrat.

27. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit:  
einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind,  
einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat,  
einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, und einer Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, um Pixelbereiche zu bestimmen,  
einer Pixel-Elektrode in jedem Pixelbereich, welche durch die Datenbusleitung elektrisch aufladbar ist,  
einer Lichtschuttschicht in einem Bereich, mit Ausnahme des Pixelbereichs auf dem ersten Substrat,  
einer Farbfilterschicht auf dem zweiten Substrat,  
einer gemeinsamen Elektrode auf der Farbfilterschicht, dielektrischen Rahmen in jedem Pixelbereich, und einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem der Substrate.

28. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit:  
einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind,  
einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat,  
einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche auf dem ersten Substrat in einer ersten Richtung angeordnet sind und einer Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, um Pixelbereiche zu bestimmen,  
einer Pixel-Elektrode in jedem Pixelbereich, welche durch die Daten-Busleitung elektrisch aufladbar ist,  
einer Farbfilterschicht auf dem zweiten Substrat,  
einer gemeinsamen Elektrode auf der Farbfilterschicht, dielektrischen Rahmen in jedem Pixelbereich, einem feldbeeinflussenden Fenster in jedem Pixelbereich, und einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem der Substrate.

29. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 21, 27 oder 28, wobei der dielektrische

Rahmen ein Abstandshalter ist.

30. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit:

einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind,  
einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat,  
einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind und einer Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, um Pixelbereiche zu bestimmen,  
einer Pixelelektrode in jedem Pixelbereich, welche durch die Datenbusleitung elektrisch aufladbar ist,  
einer Farbfilterschicht auf dem zweiten Substrat,  
einer gemeinsamen Elektrode auf der Farbfilterschicht, dielektrischen Rahmen in jedem Pixelbereich als Platzhalter, und  
einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem der Substrate.

31. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit:

einer Mehrzahl von Datenbusleitungen, welchen ein Datensignal zugeführt wird,  
einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche die Datenbusleitungen zum Bestimmen von Pixelbereichen kreuzen,  
einer Pixel-Elektrode, welche eine Flüssigkristallschicht ansteuert,  
dielektrischen Rahmen in den Pixelbereichen, und  
einer Lichtschuttschicht in einem Bereich mit Ausnahme der Pixelbereiche.

32. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 31, welche ferner aufweist:

ein feldbeeinflussendes Fenster in jedem Pixelbereich.

33. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit:

einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind,  
einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat,  
einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind und eine Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, um Pixelbereiche zu bestimmen,  
einer Pixel-Elektrode in jedem Pixelbereich,  
einem dielektrischen Rahmen in einem Bereich, welcher von dem Bereich, in welchem die Pixel-Elektrode ausgebildet ist, verschieden ist, wobei von dem dielektrischen Rahmen, das an die Flüssigkristallschicht angelegte elektrische Feld verzerrt wird,  
einer gemeinsamen Elektrode auf dem zweiten Substrat, und  
einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem der Substrate.

34. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 33, wobei von dem dielektrischen Rahmen ein einheitlicher Spalt zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat aufrecht erhalten wird.

35. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 33, wobei die gemeinsame Elektrode ITO (Indiumzinnoxid) aufweist.

36. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 33, wobei der Pixelbereich in mindestens zwei Bereiche unterteilt ist, wobei die Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht in jedem Bereich unterschiedlich voneinander angesteuert werden.

37. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, 21, 26, 31 oder 33, wobei die Pixel-Elektrode ein feldbeeinflussendes Fenster aufweist.

38. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, 21 oder 33, wobei die Ausrichtungsschicht in mindestens zwei Abschnitte unterteilt ist, und die Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht in jedem Abschnitt unterschiedlich voneinander ausgerichtet sind.

39. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, 21, 26, 30 oder 33, wobei die gemeinsame Elektrode ein feldbeeinflussendes Fenster aufweist.

40. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 1, 21 oder 33, wobei der Pixelbereich in mindestens zwei Bereiche unterteilt ist, und die Flüssigkristallmoleküle in der Flüssigkristallschicht in jedem Bereich unterschiedlich voneinander angesteuert werden.

41. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 26 oder 33, wobei der dielektrische Rahmen eine Mischung aus Acrylharz und Ruß aufweist.

42. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 26, 28, 30 oder 31, welche ferner aufweist:  
eine Hilfselektrode in einem Bereich mit Ausnahme des Pixelbereichs.

43. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 28, 30 oder 31 ferner mit:  
einer Lichtschuttschicht in einem Bereich mit Ausnahme der Pixelbereiche auf dem ersten Substrat.

44. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung mit:

einem ersten Substrat und einem zweiten Substrat, welche einander zugewandt sind,  
einer Flüssigkristallschicht zwischen dem ersten Substrat und dem zweiten Substrat,  
einer Mehrzahl von Gatebusleitungen, welche in einer ersten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, und einer Mehrzahl von Datenbusleitungen, welche in einer zweiten Richtung auf dem ersten Substrat angeordnet sind, um Pixelbereiche zu bestimmen,  
einer Pixel-Elektrode in jedem Pixelbereich,  
dielektrischen Rahmen, welche jeweils die Pixelbereiche umgeben, wobei von den dielektrischen Rahmen das an die Flüssigkristallschicht angelegte elektrische Feld verzerrt wird,  
einer gemeinsamen Elektrode auf dem zweiten Substrat, und  
einer Ausrichtungsschicht auf mindestens einem der Substrate.

45. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 33 oder 44, welche ferner aufweist:  
eine Gate-Isolierschicht über dem gesamten ersten Substrat, eine Passivierungsschicht auf der Gate-Schicht über dem gesamten ersten Substrat, eine Lichtschuttschicht auf dem zweiten Substrat, eine Farbfilterschicht auf der Lichtschuttschicht und eine Überzugsschicht auf der Farbfilterschicht.

46. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 45, wobei die Passivierungsschicht ein feldbeeinflussendes Fenster aufweist.

47. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 45, wobei die Gate-Isolierschicht ein feldbeeinflussendes Fenster aufweist.

48. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 45, wobei die Farbfilterschicht ein feld-

beeinflussendes Fenster aufweist.

49. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 45, wobei die Überzugsschicht ein feldbeeinflussendes Fenster aufweist.

50. Mehrbereichs-Flüssigkristallanzeigevorrichtung nach Anspruch 33 oder 44, wobei von dem dielektrischen Rahmen Lichtdurchtritte von einem Bereich mit Ausnahme des Pixelbereichs vermieden werden.

Hierzu 74 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

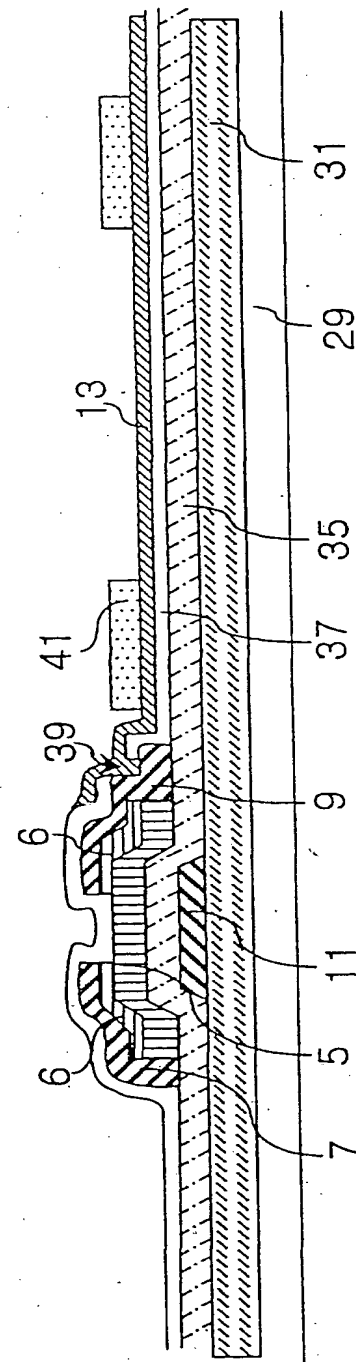
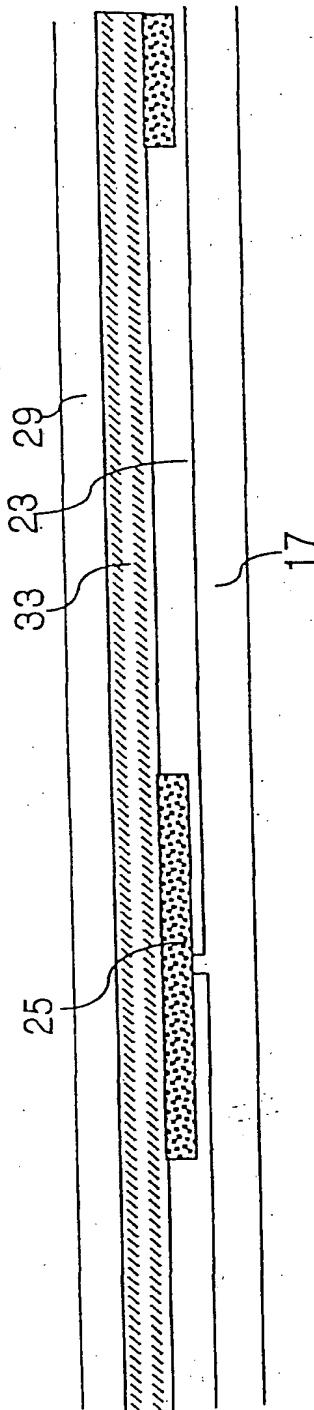


Fig. 3A

FIG. 1

Stand der Technik

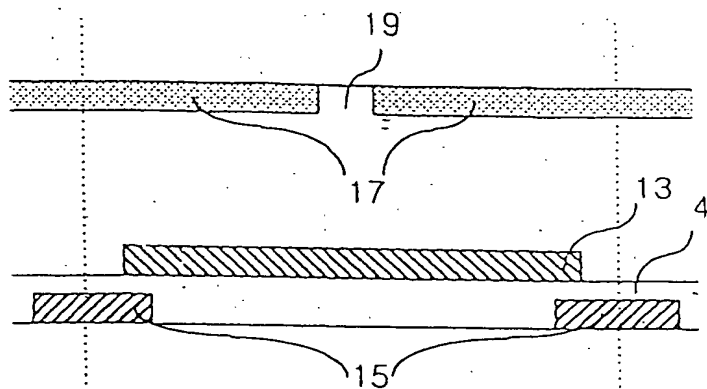
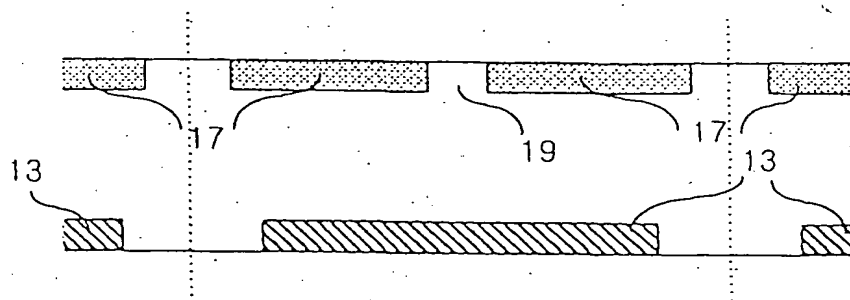


FIG. 2

Stand der Technik





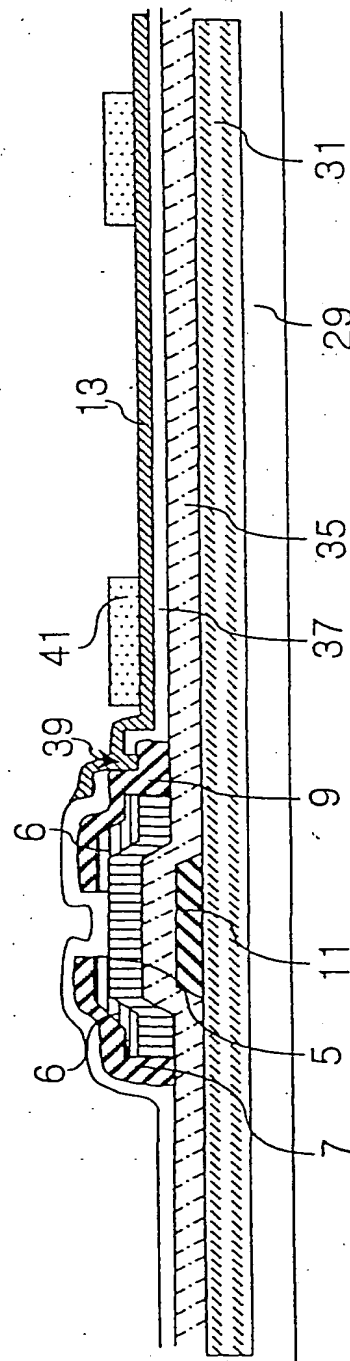
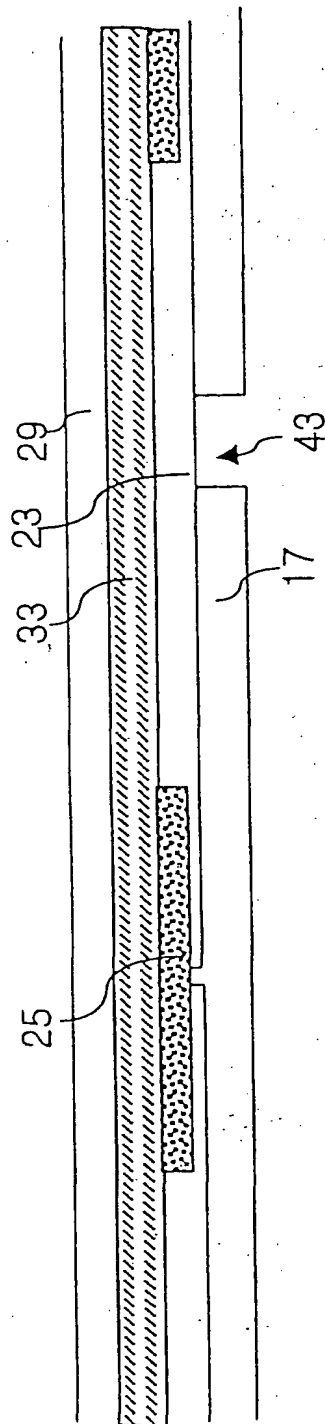


Fig. 3B

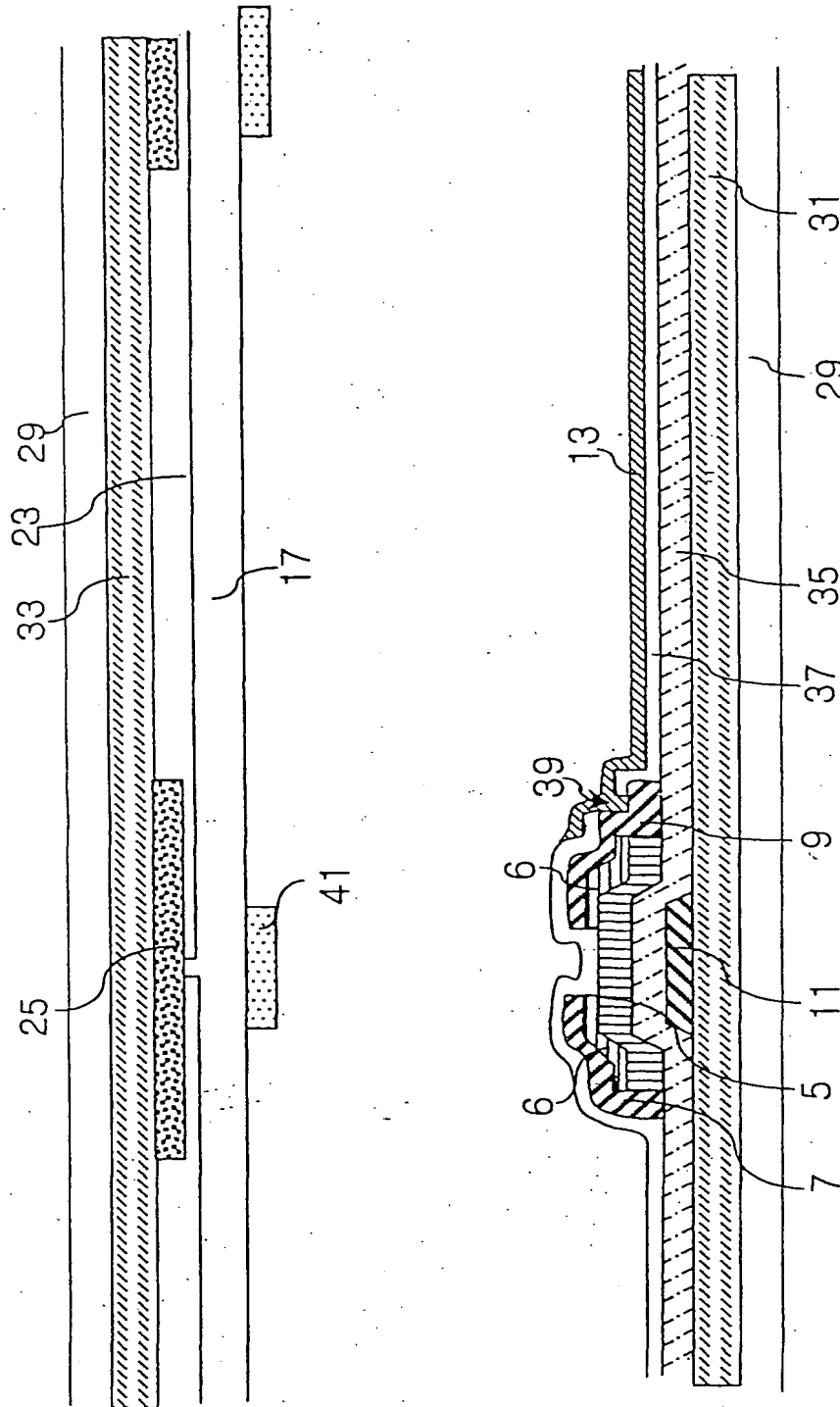


Fig. 3C

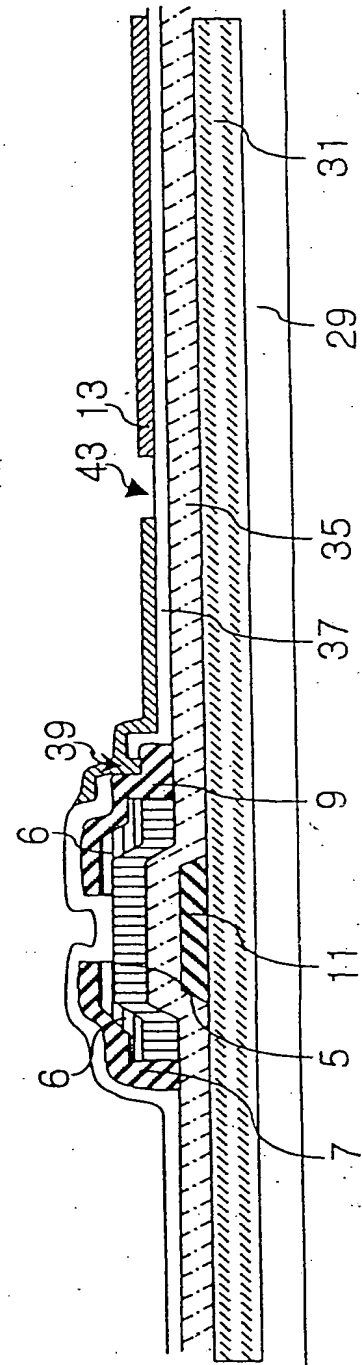
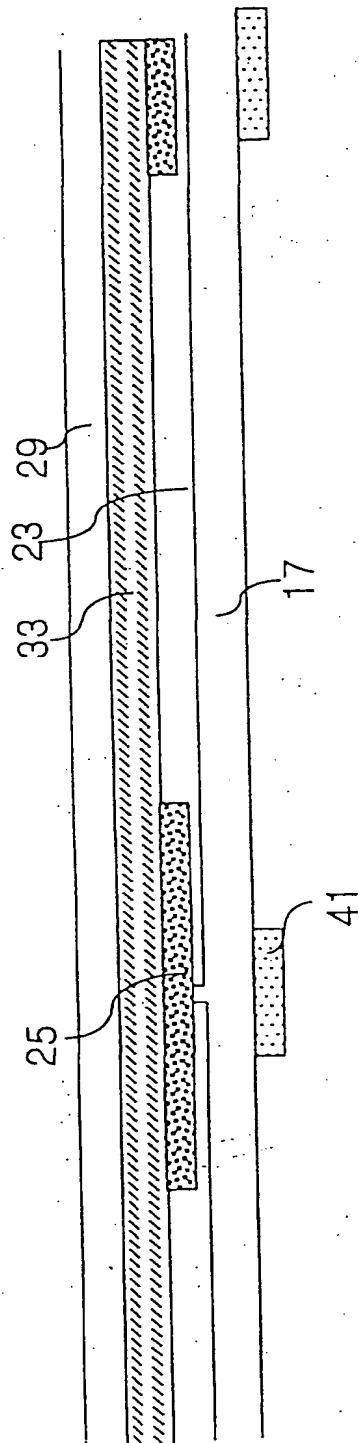


Fig. 3D

FIG. 4C

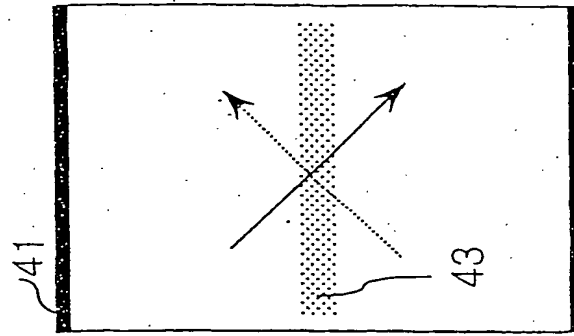


FIG. 4B

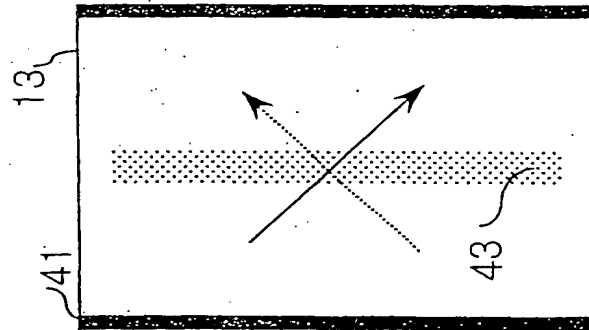


FIG. 4A

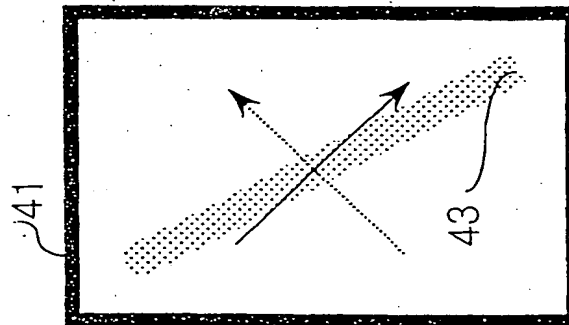


FIG. 5C

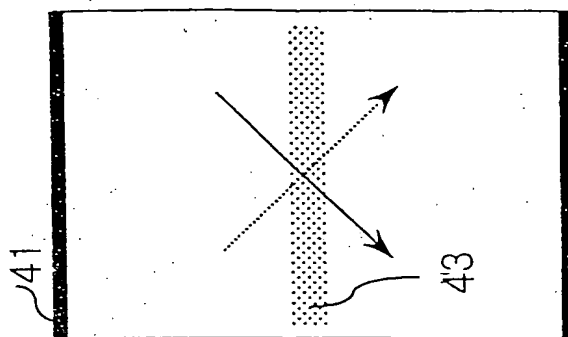


FIG. 5B

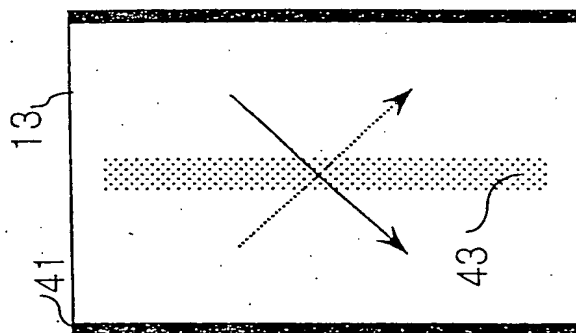


FIG. 5A

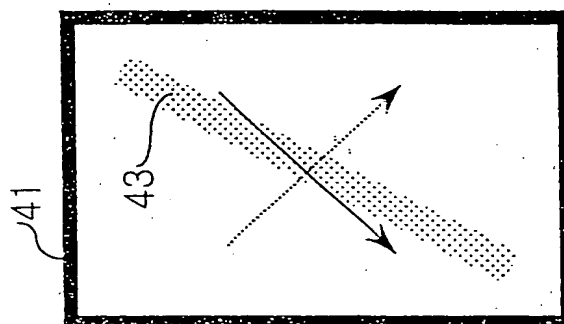


FIG. 6C

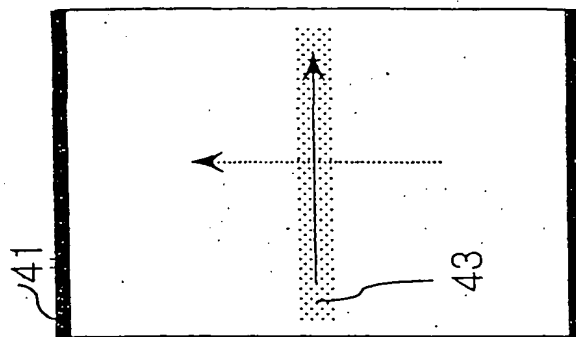


FIG. 6B

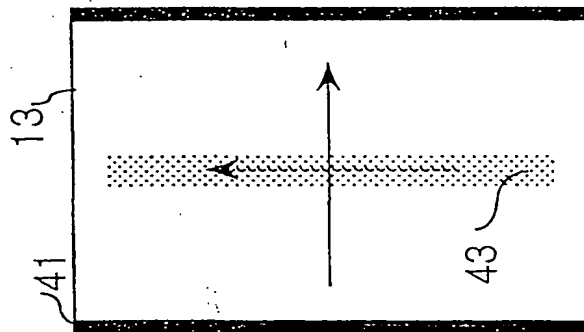


FIG. 6A

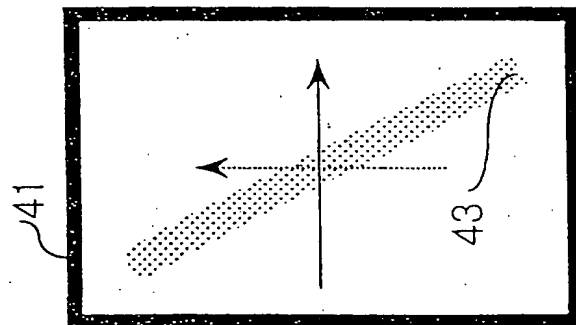


FIG. 7C

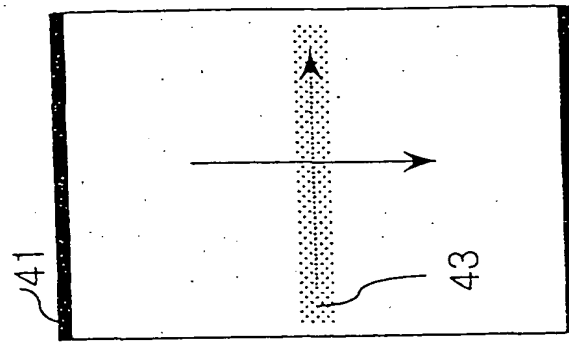


FIG. 7B

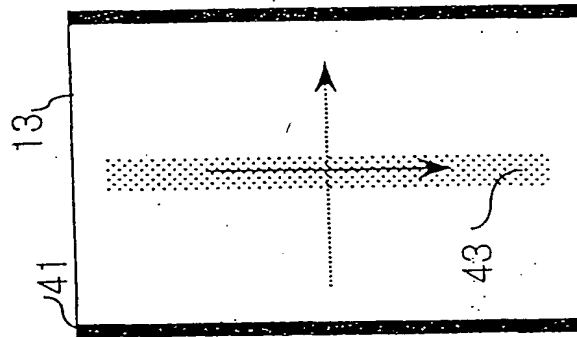


FIG. 7A

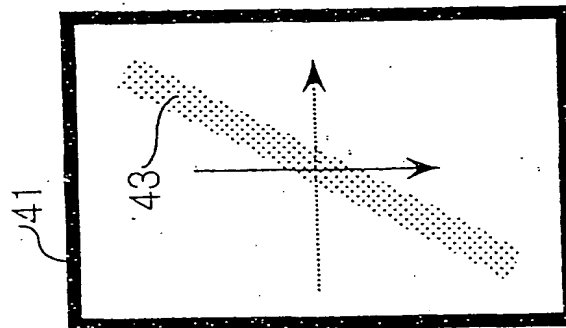




FIG. 8C

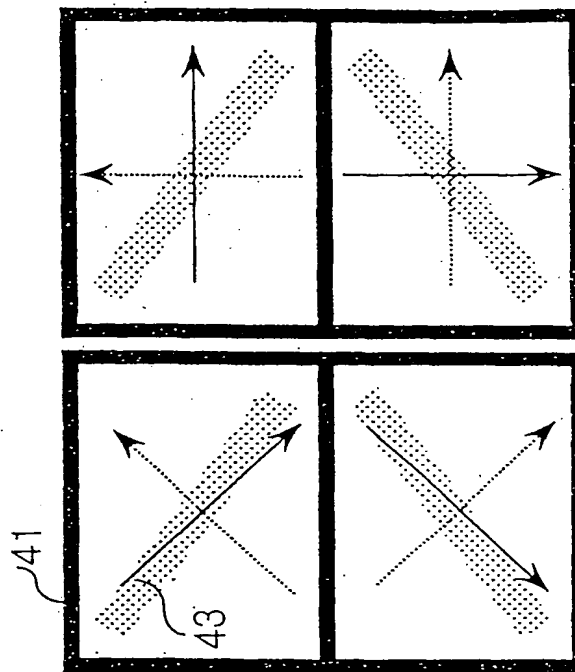


FIG. 8B

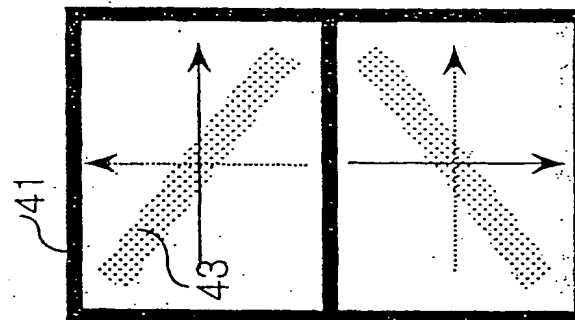


FIG. 8A

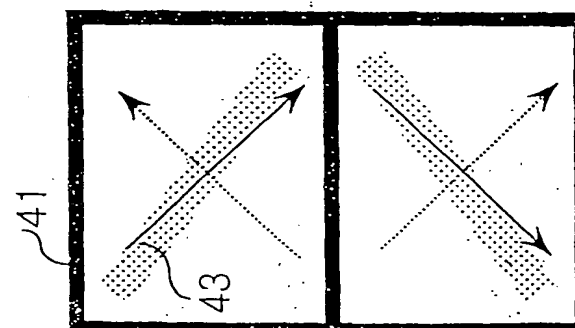


FIG. 9C

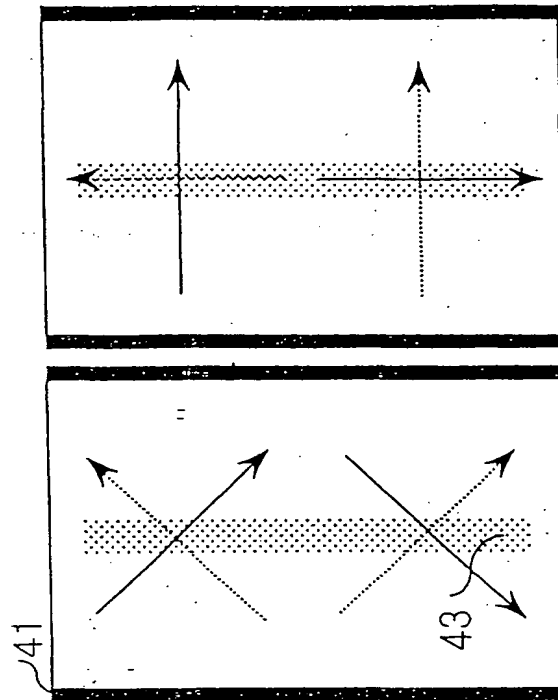


FIG. 9B

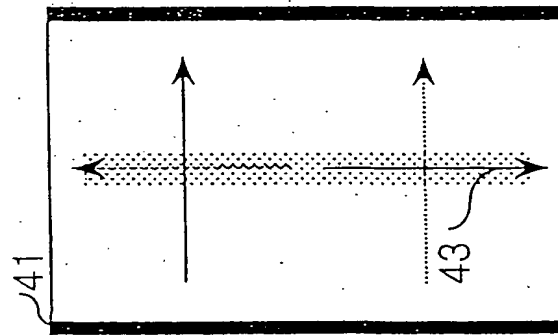


FIG. 9A

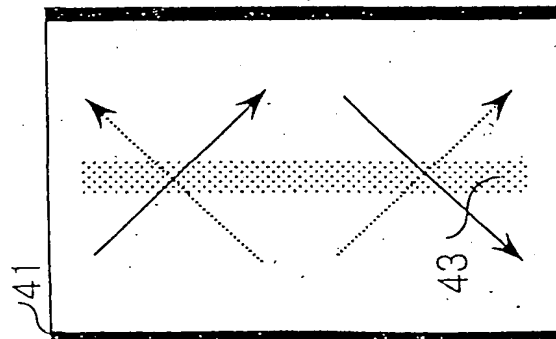


FIG. 10C

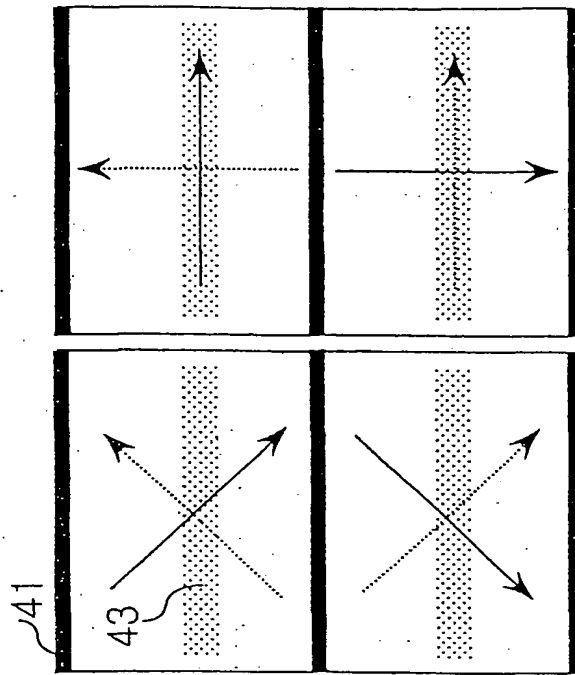


FIG. 10B

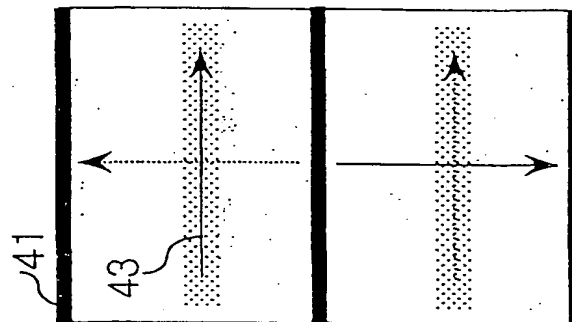


FIG. 10A

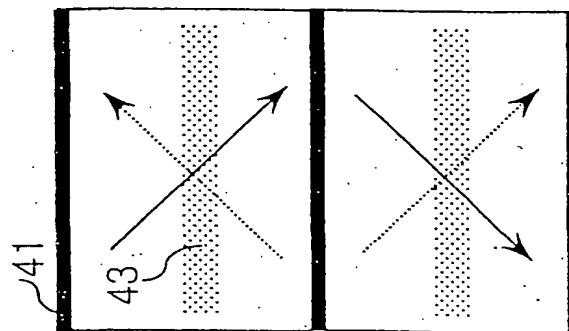


FIG. 11C

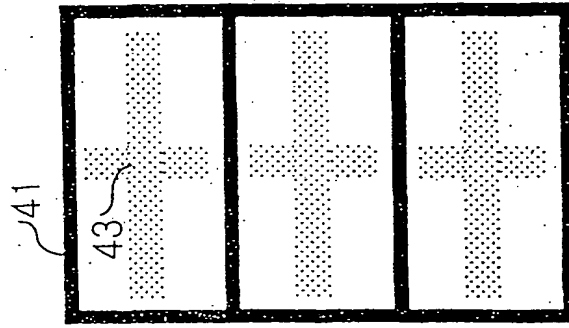


FIG. 11B

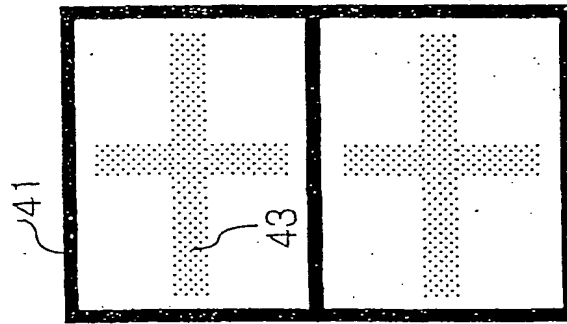


FIG. 11A

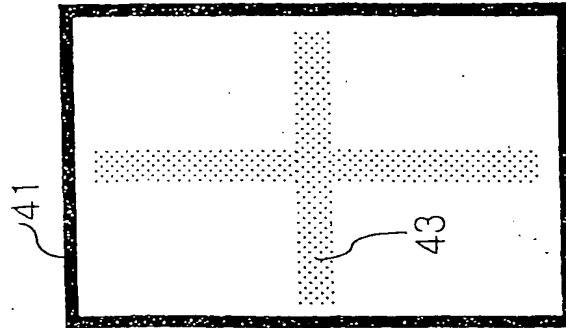


FIG. 12D

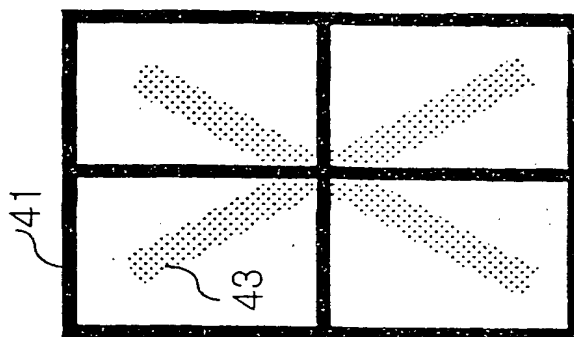


FIG. 12C

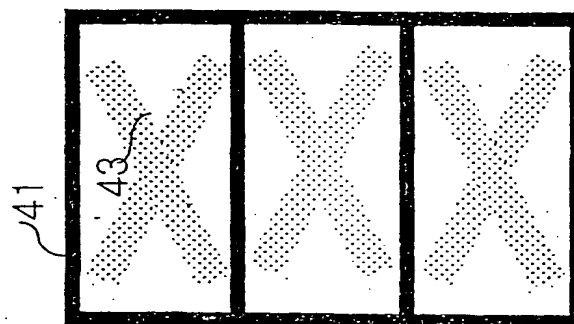


FIG. 12B

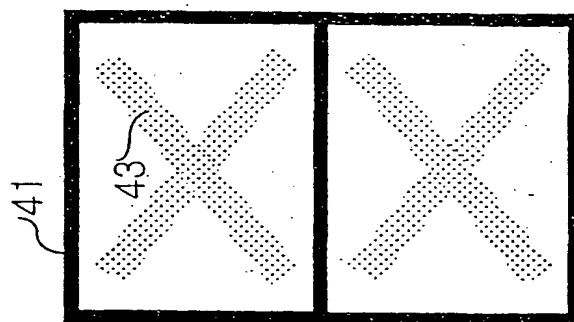


FIG. 12A

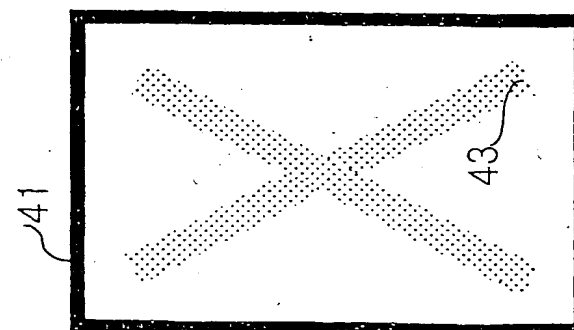


FIG. 13C

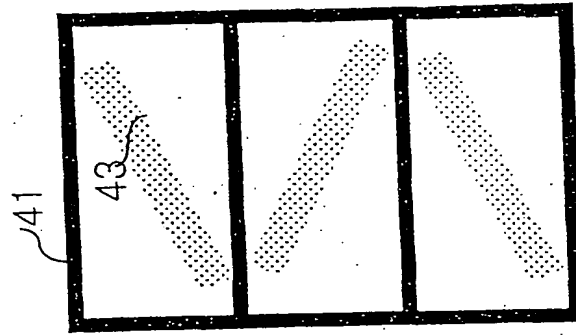


FIG. 13B

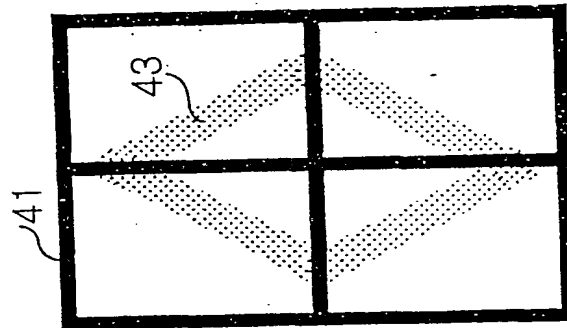


FIG. 13A

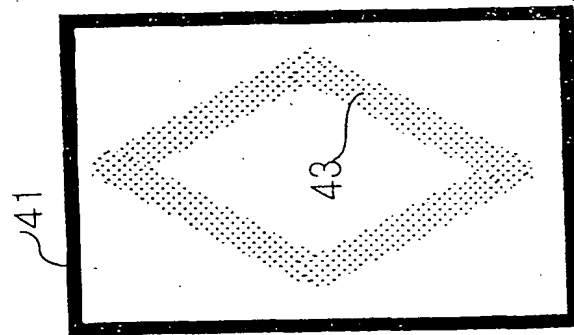


FIG. 14B

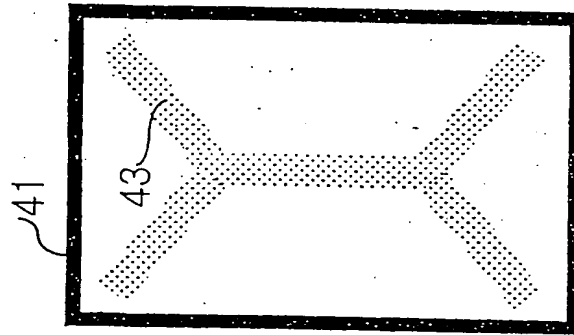


FIG. 14A

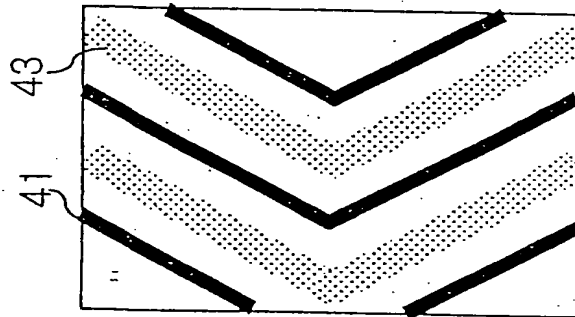
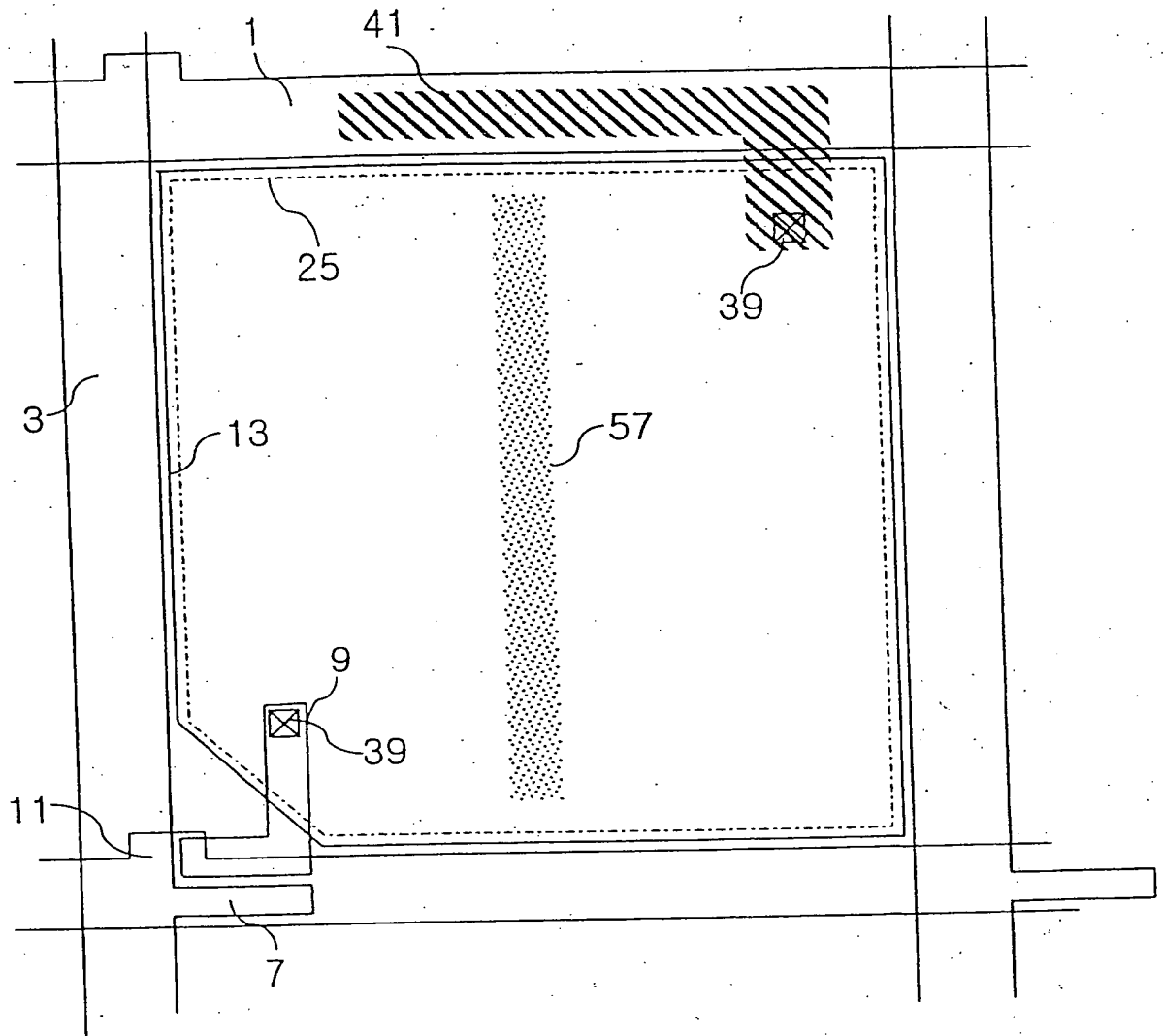




FIG. 15A



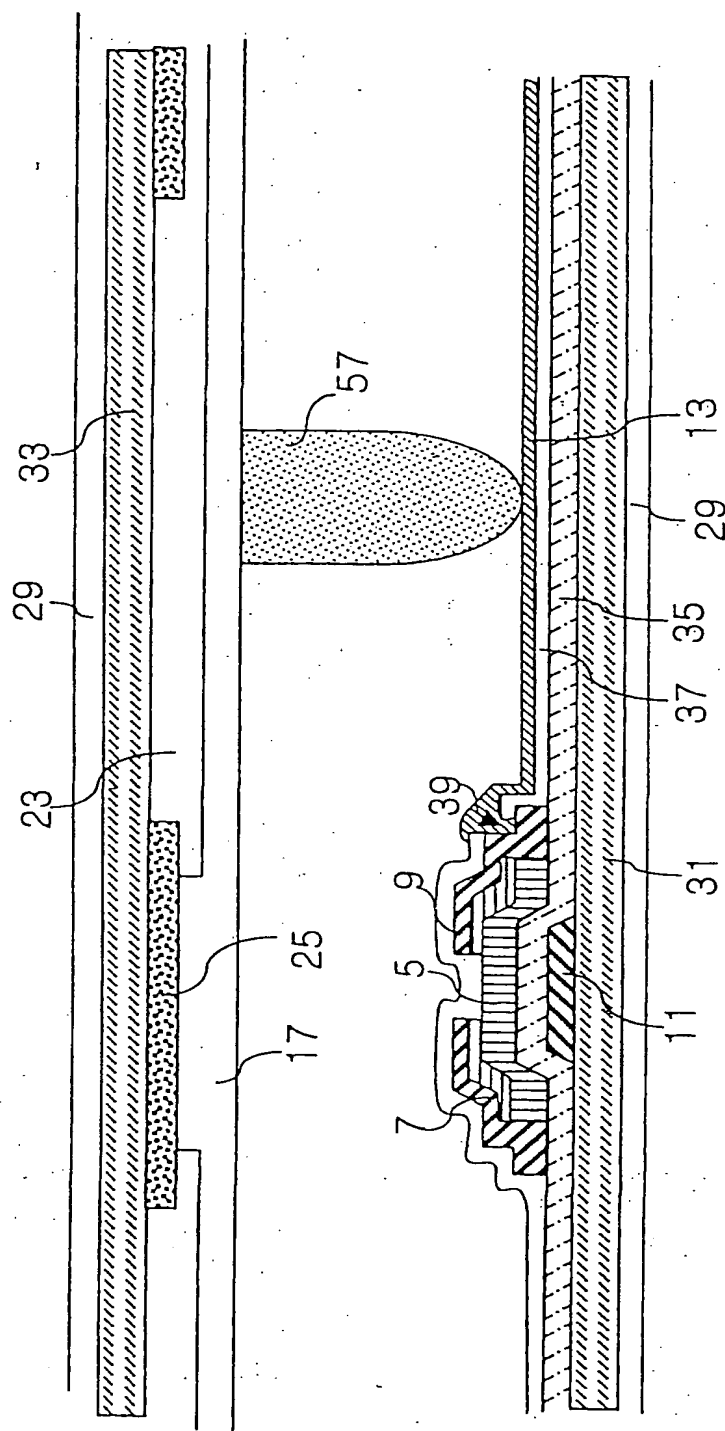
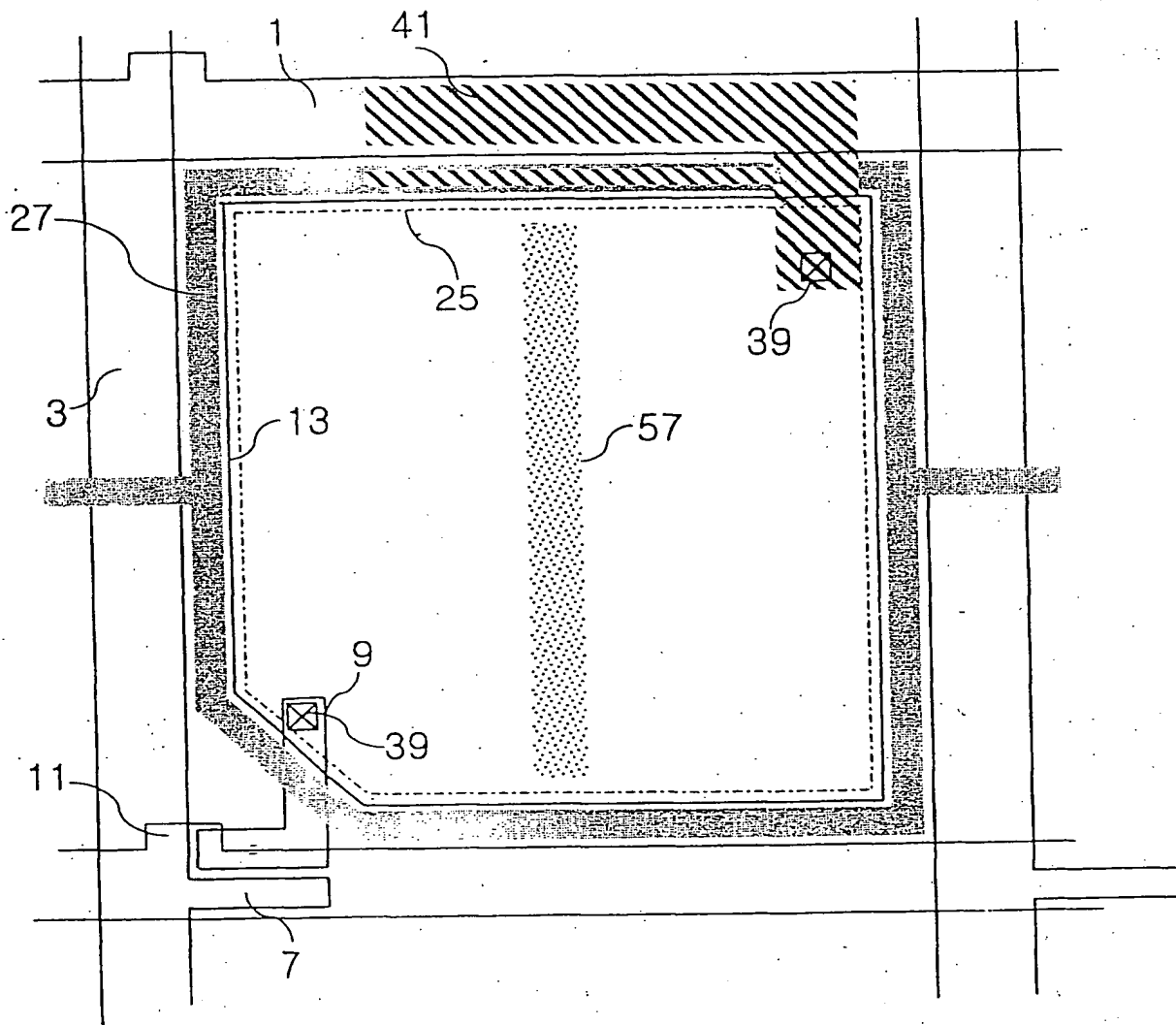


FIG. 16A



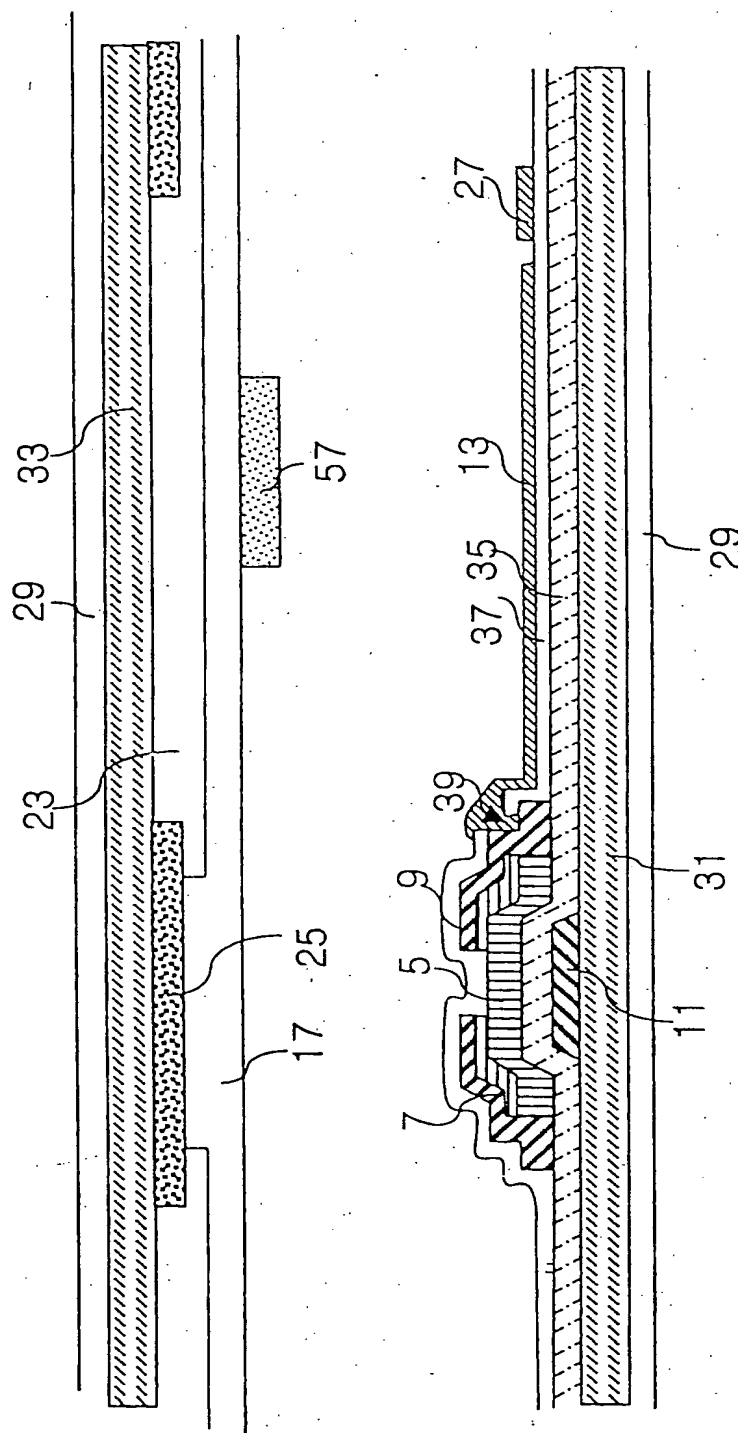


FIG. 16B

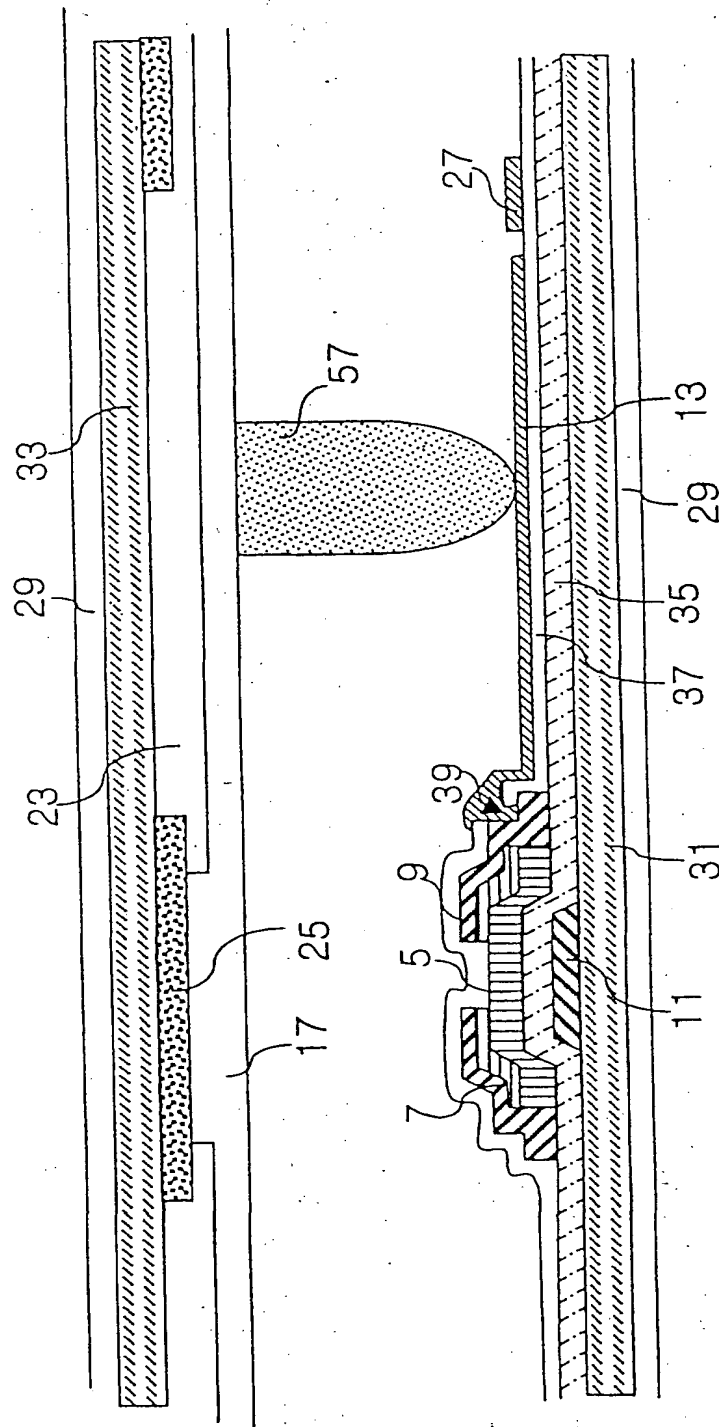
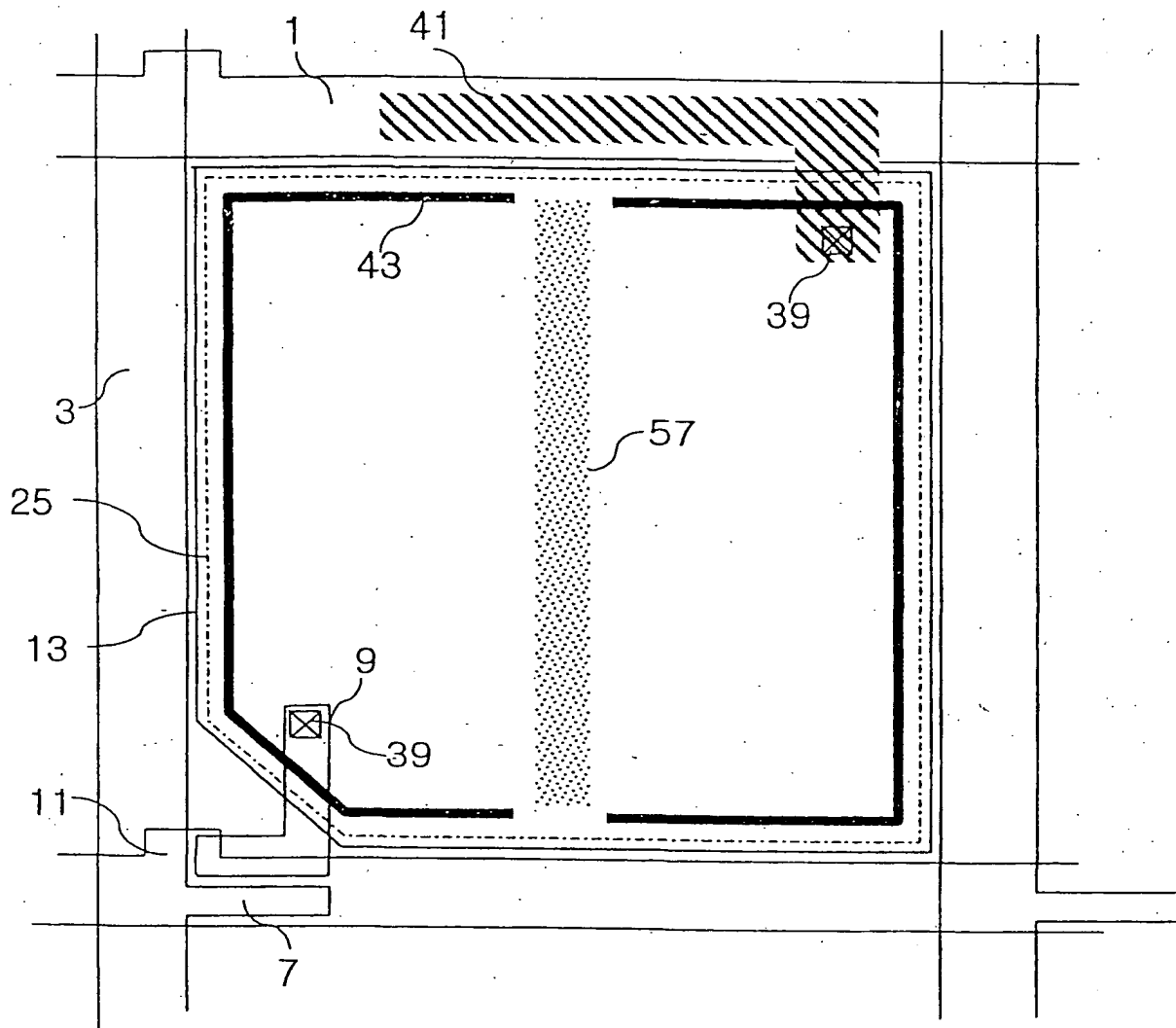


FIG. 16C

FIG. 17A



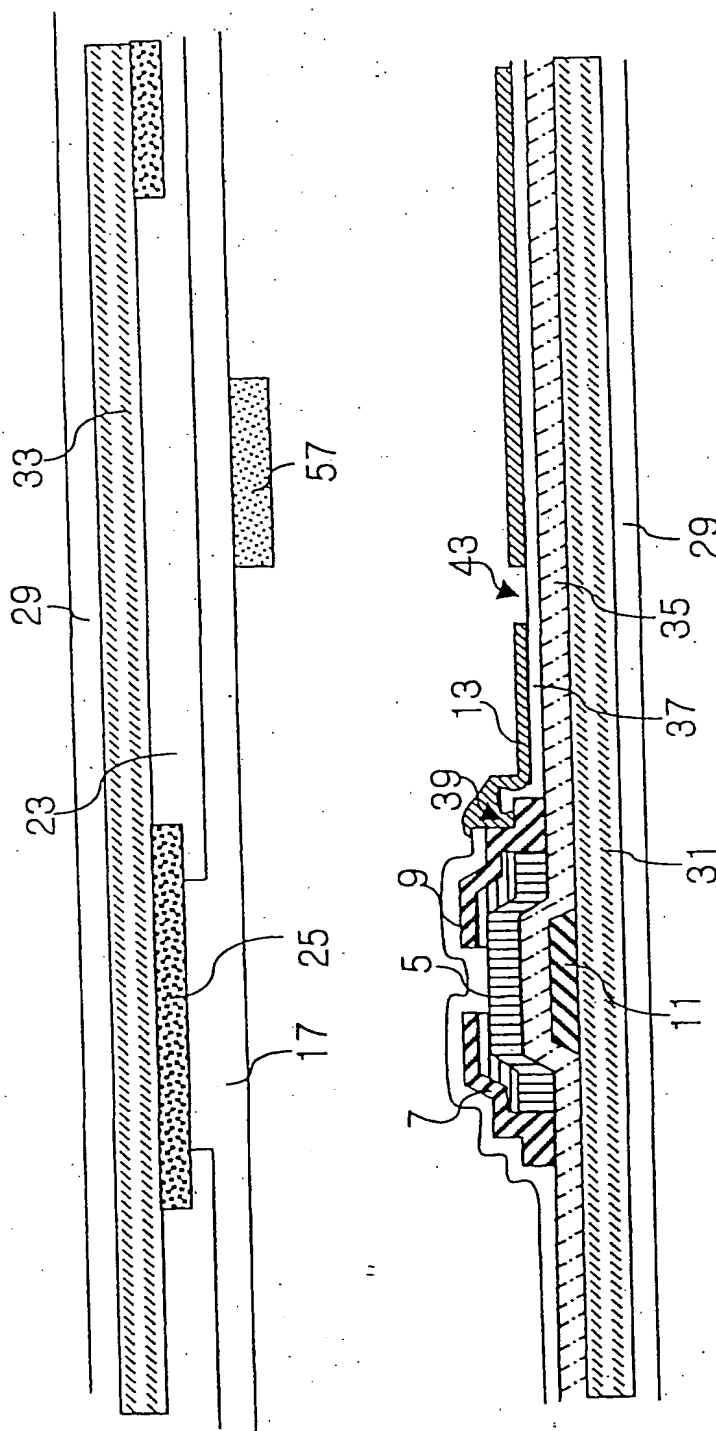


FIG. 17B



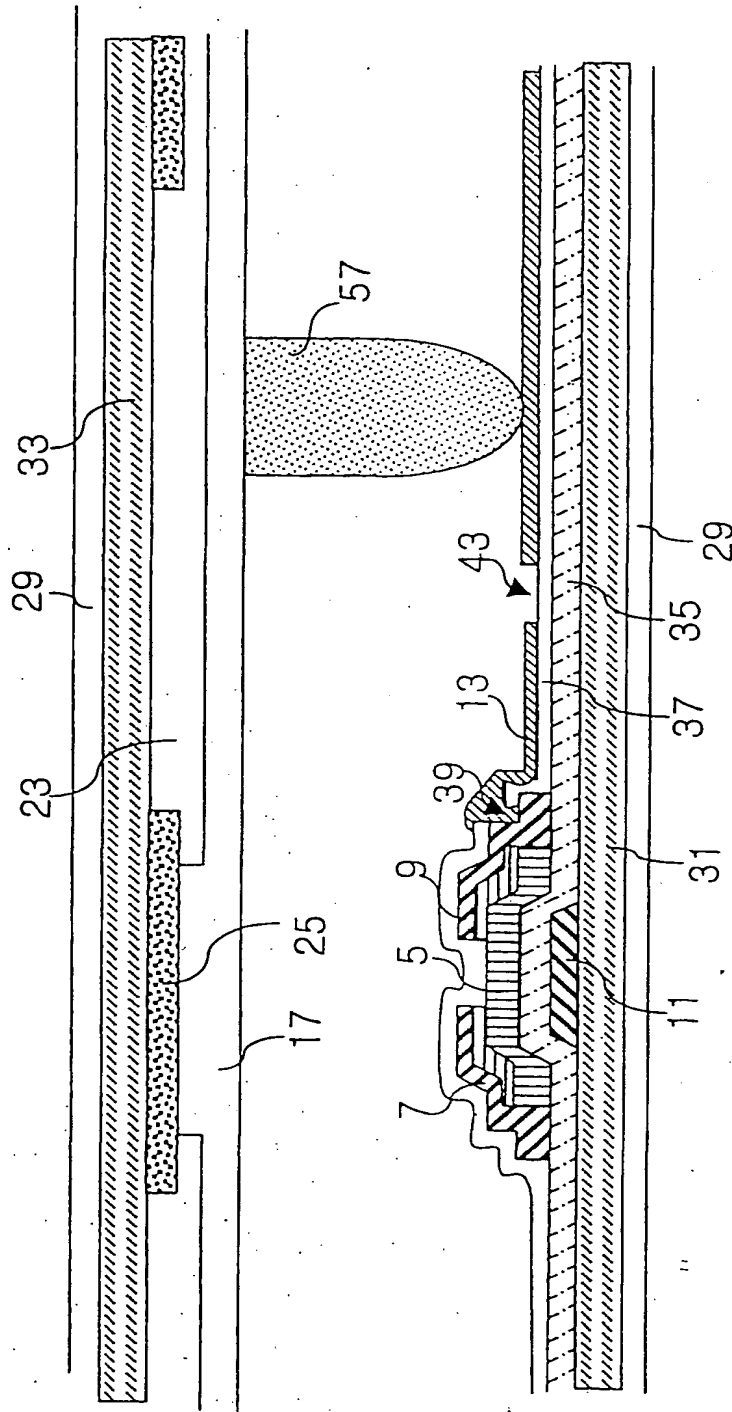
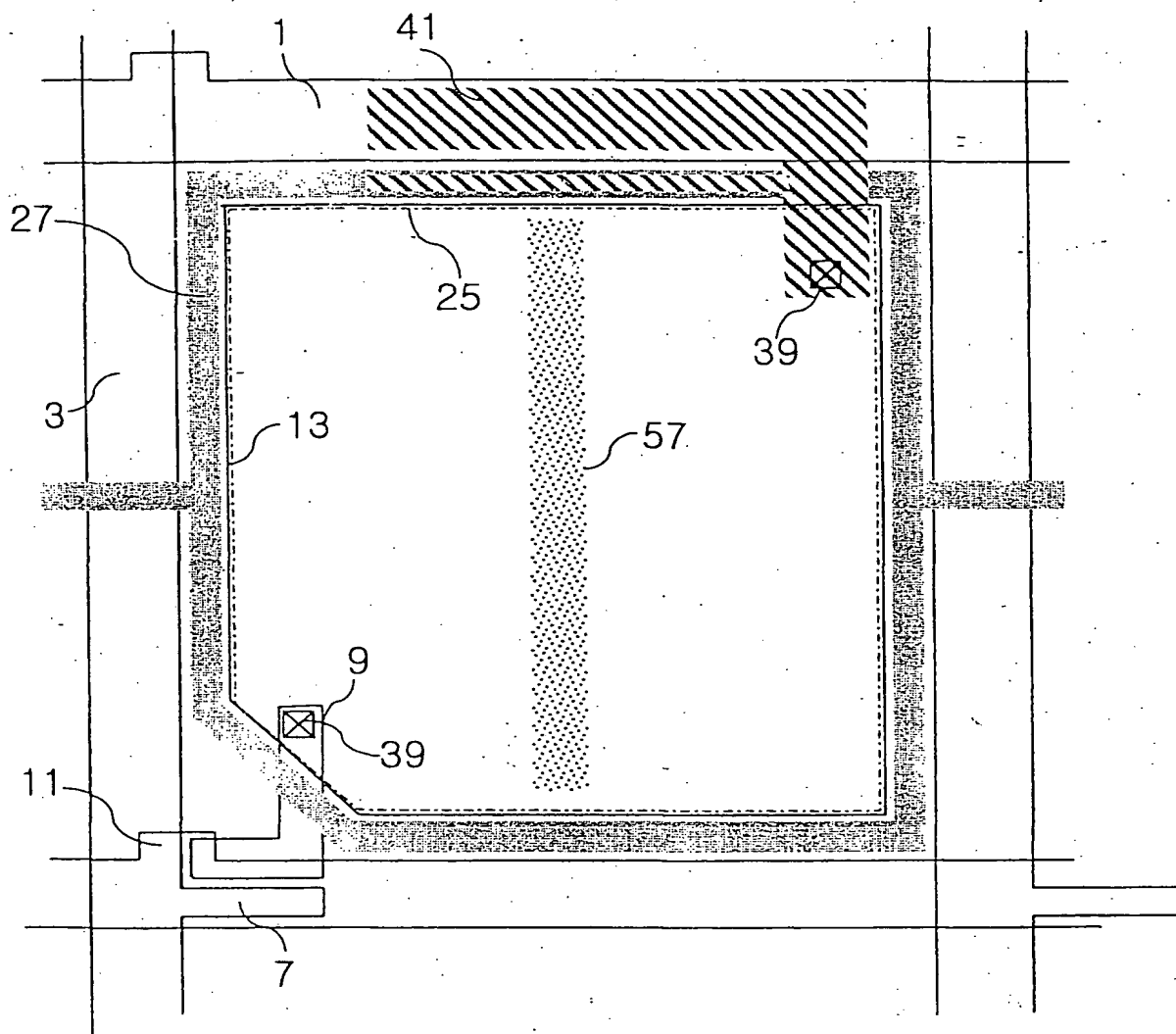


FIG. 17C

FIG. 18A



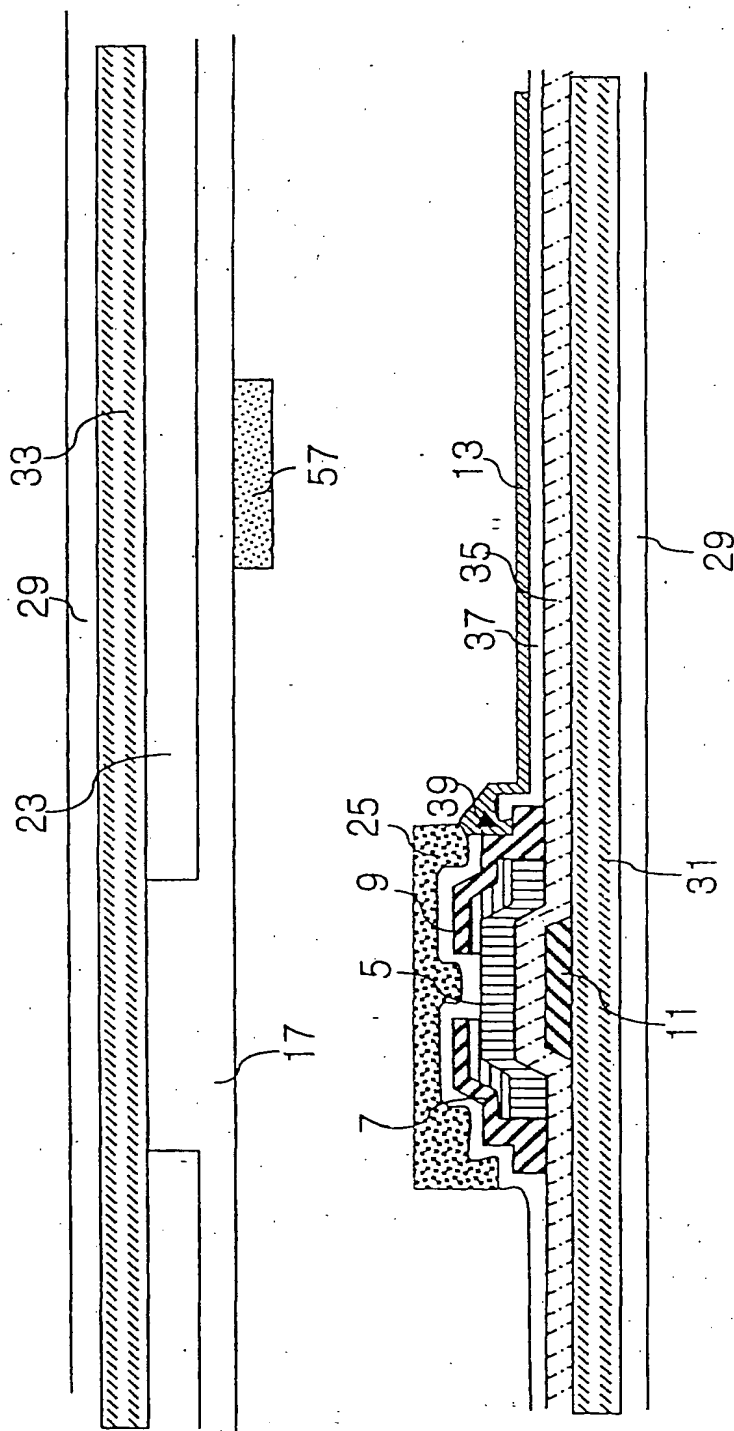


FIG. 18B

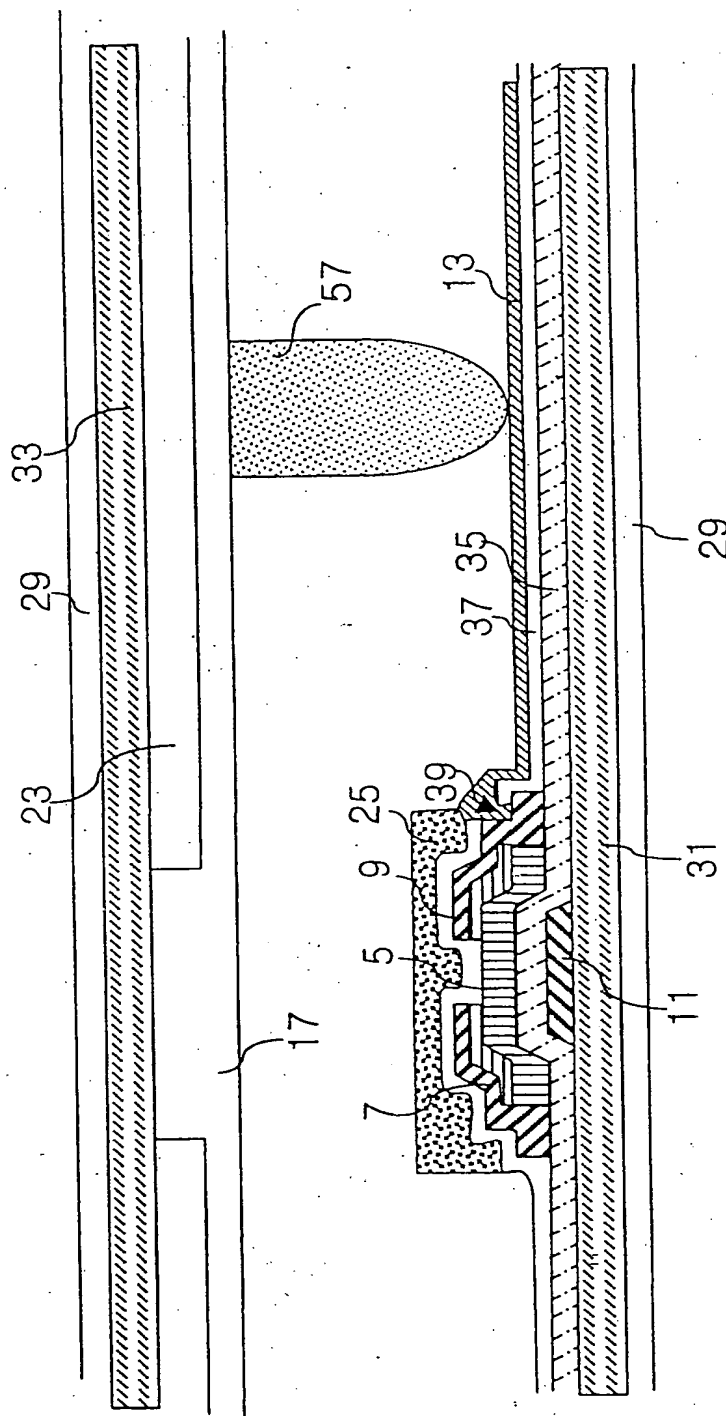


FIG. 18C

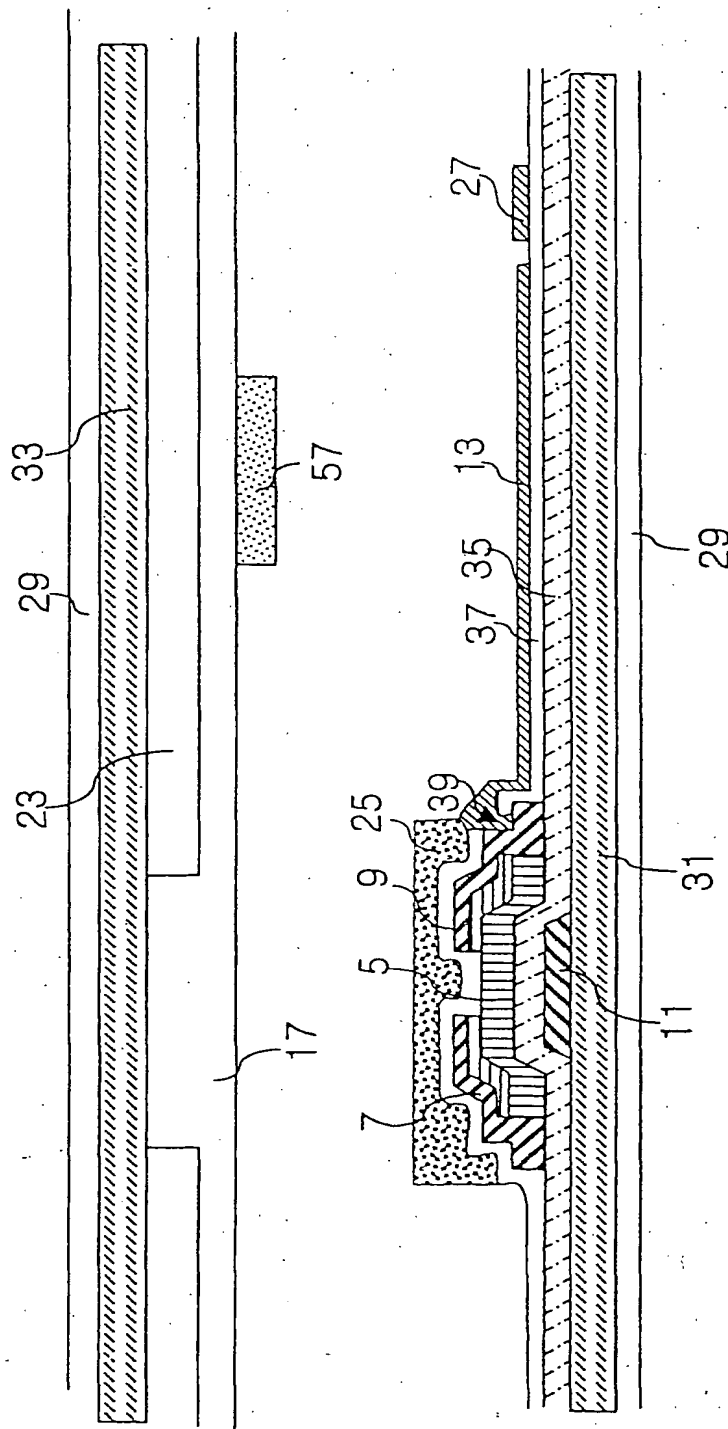


FIG. 18D

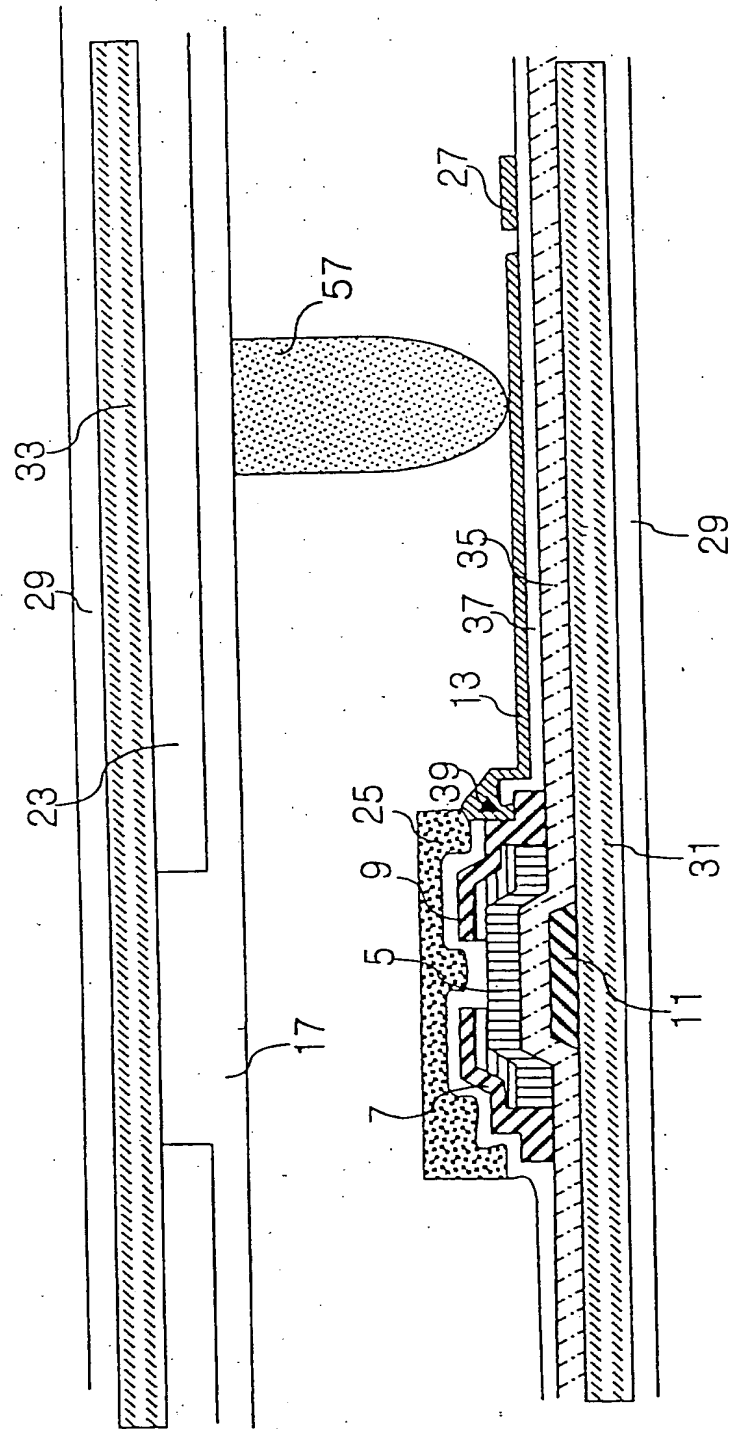


FIG. 18E

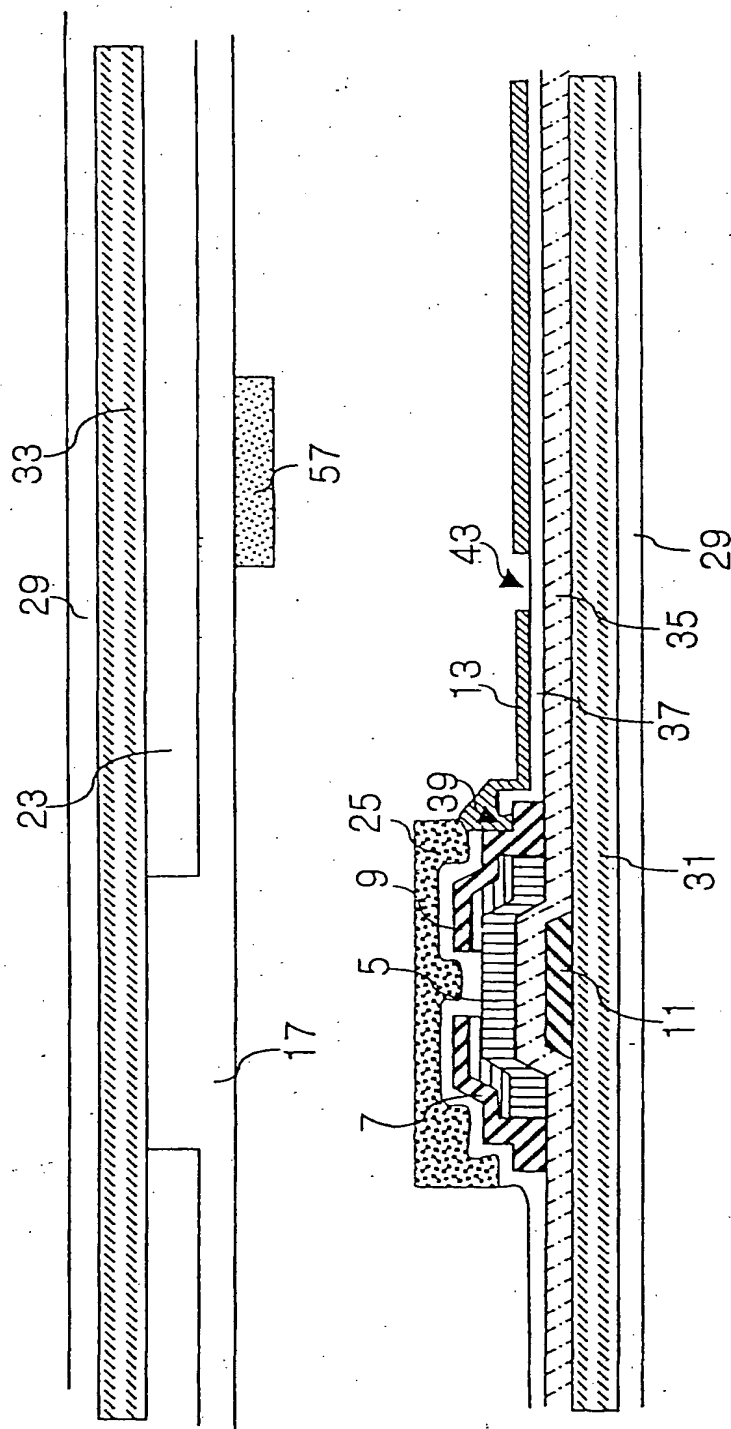


FIG. 18F

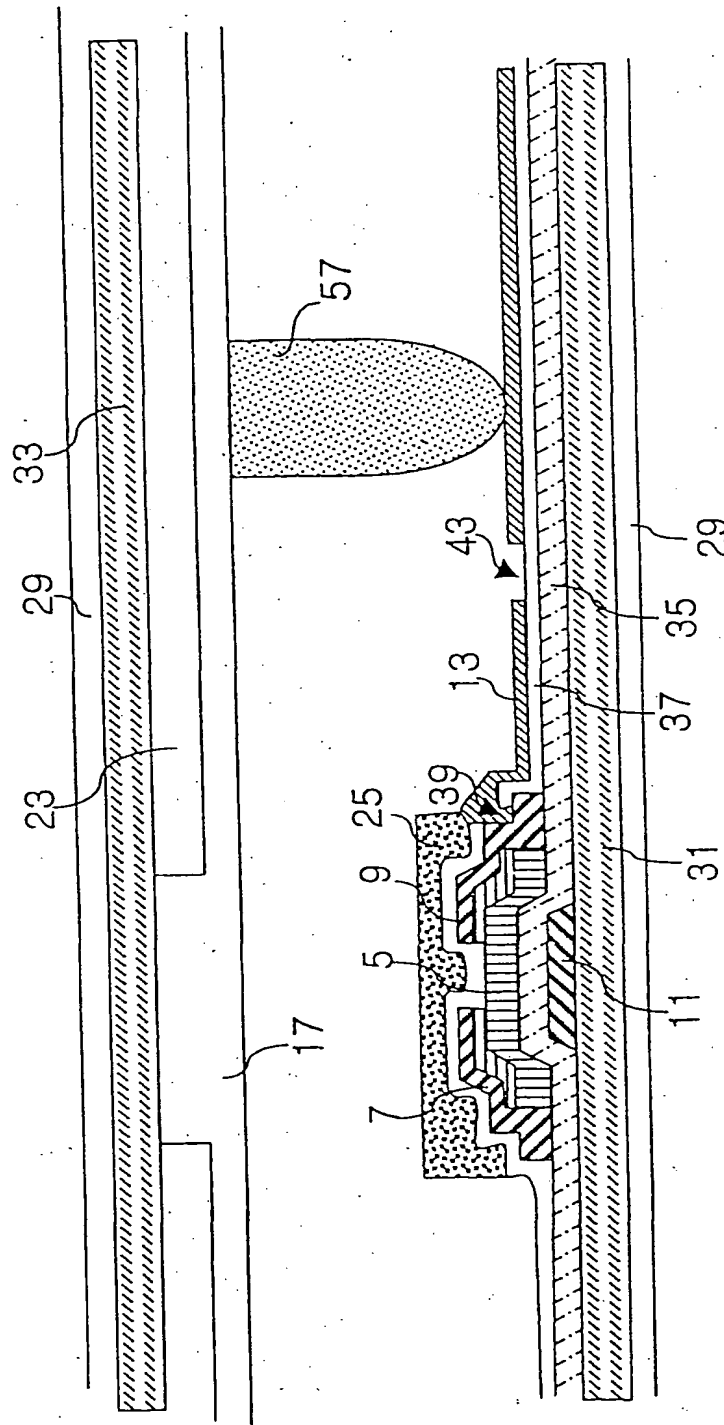


FIG. 18G



FIG. 19C

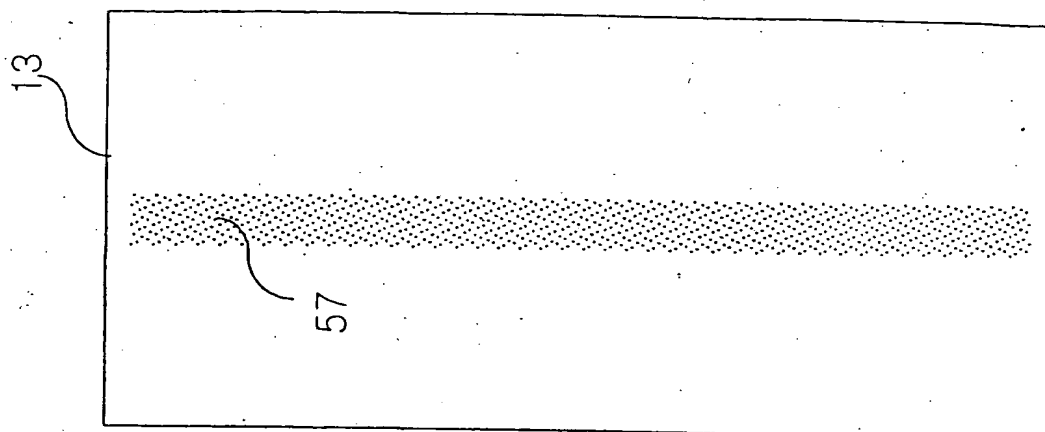


FIG. 19B

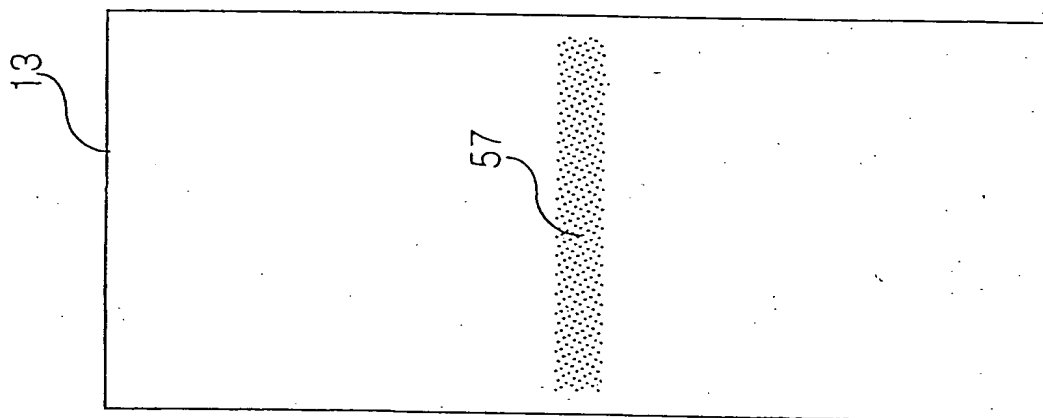


FIG. 19A

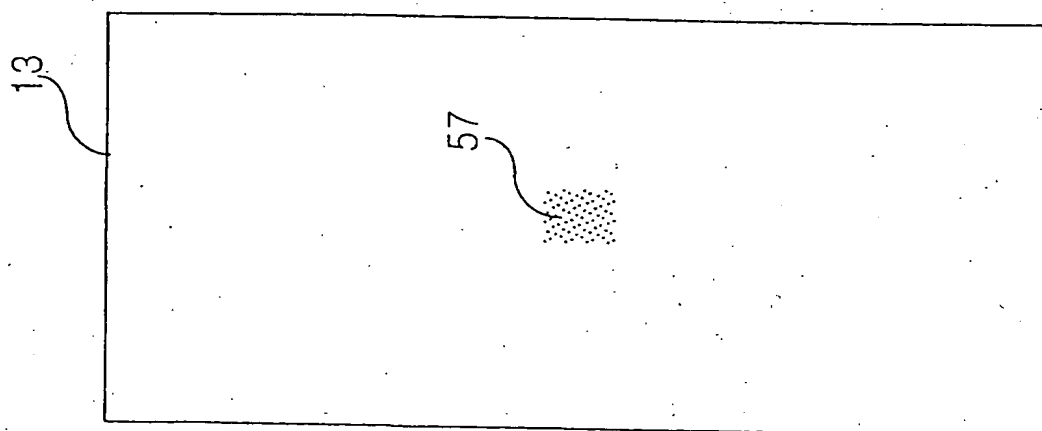


FIG. 19E

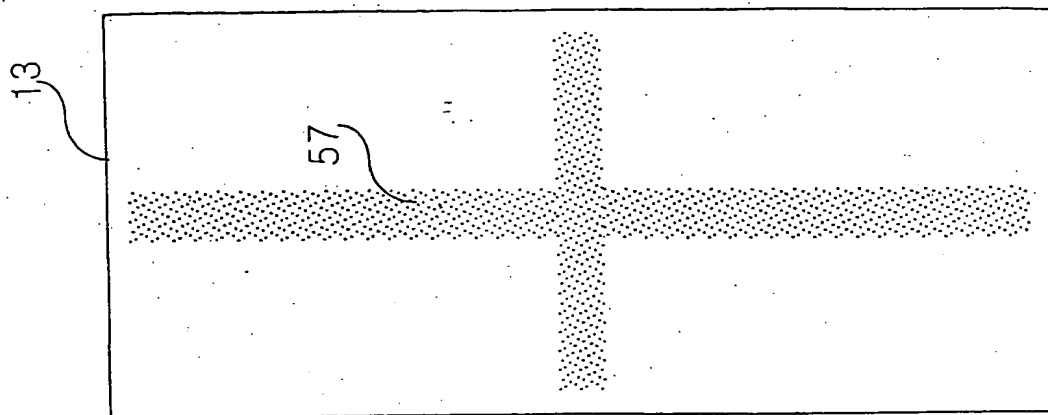


FIG. 19D

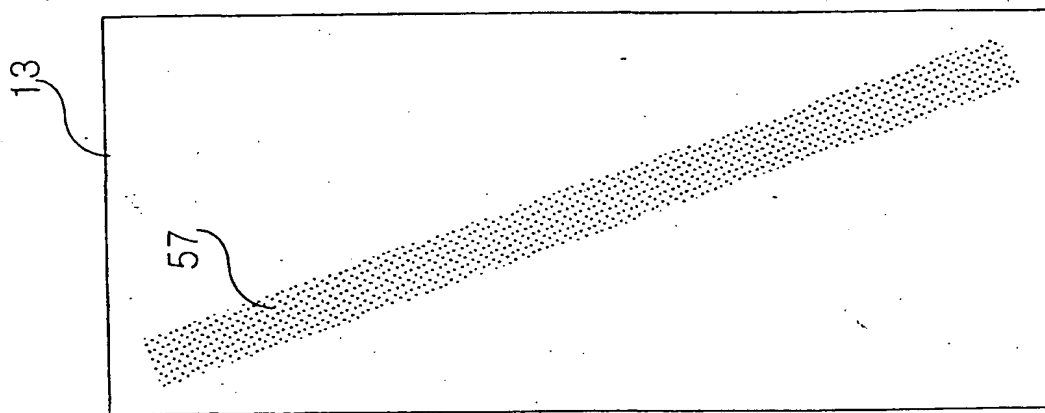


FIG. 19G

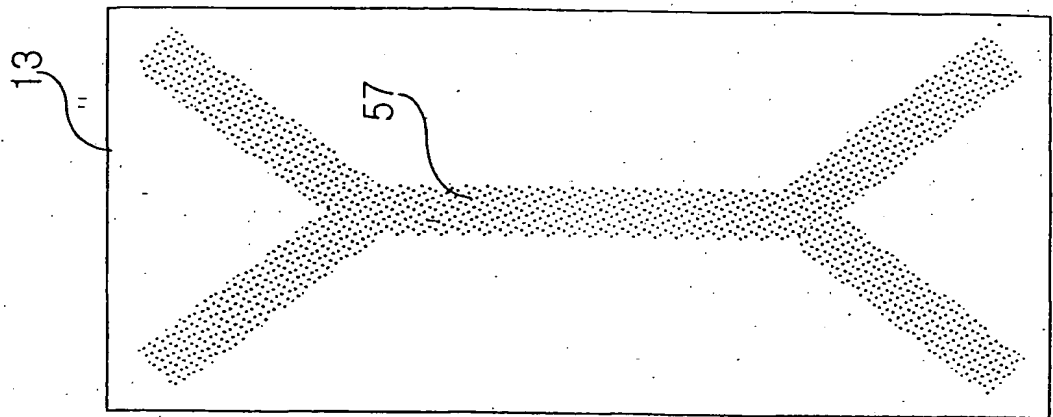


FIG. 19F

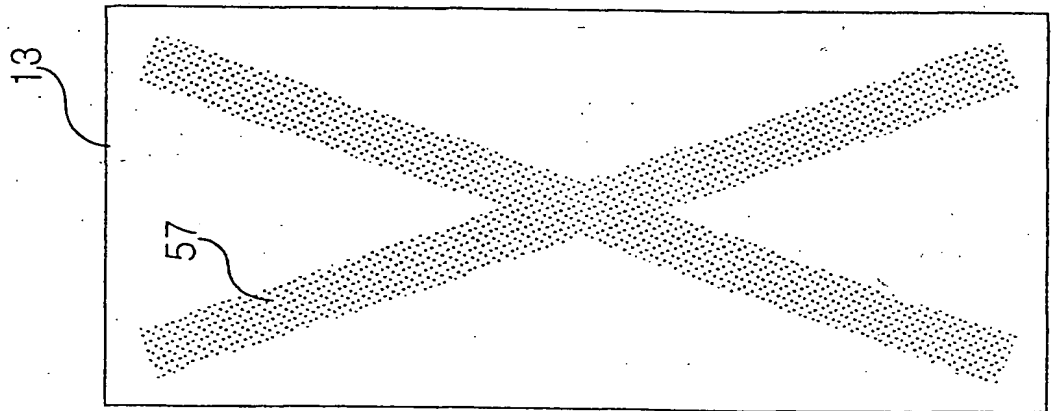


FIG. 20B

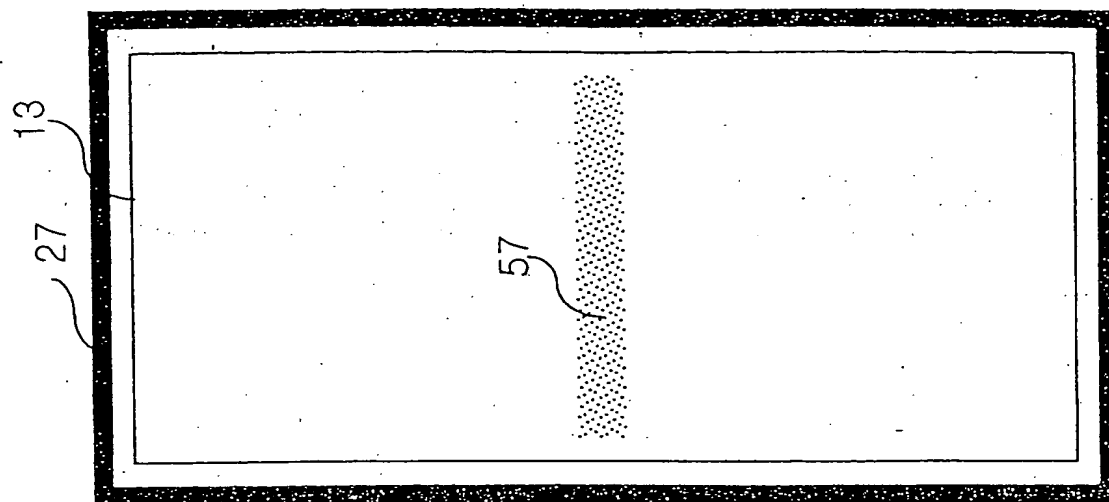


FIG. 20A

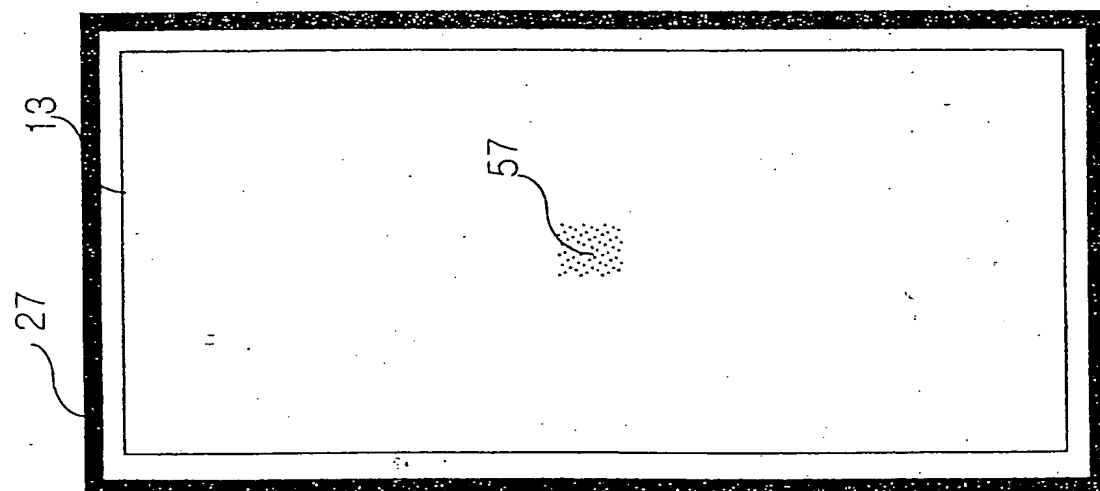


FIG. 20D

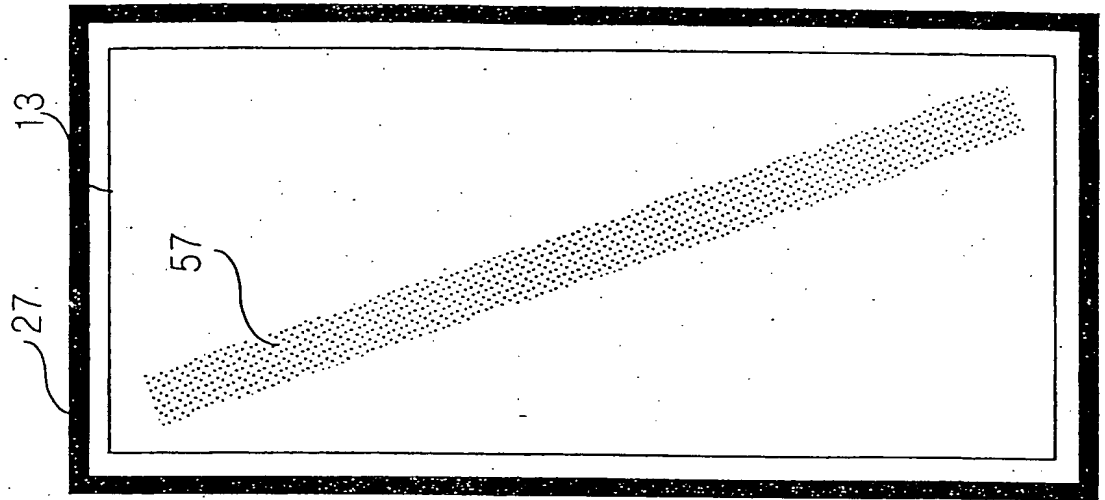


FIG. 20C

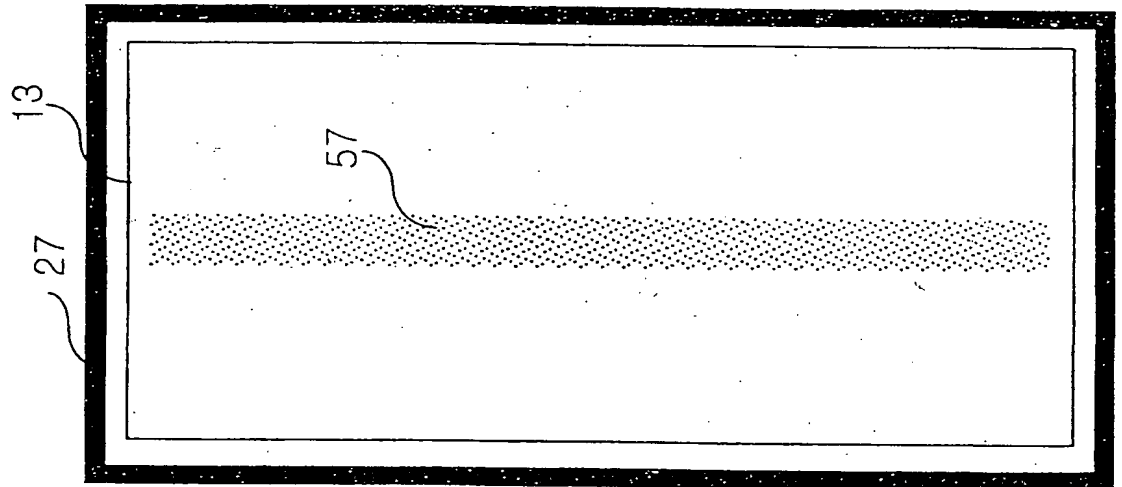


FIG. 20G

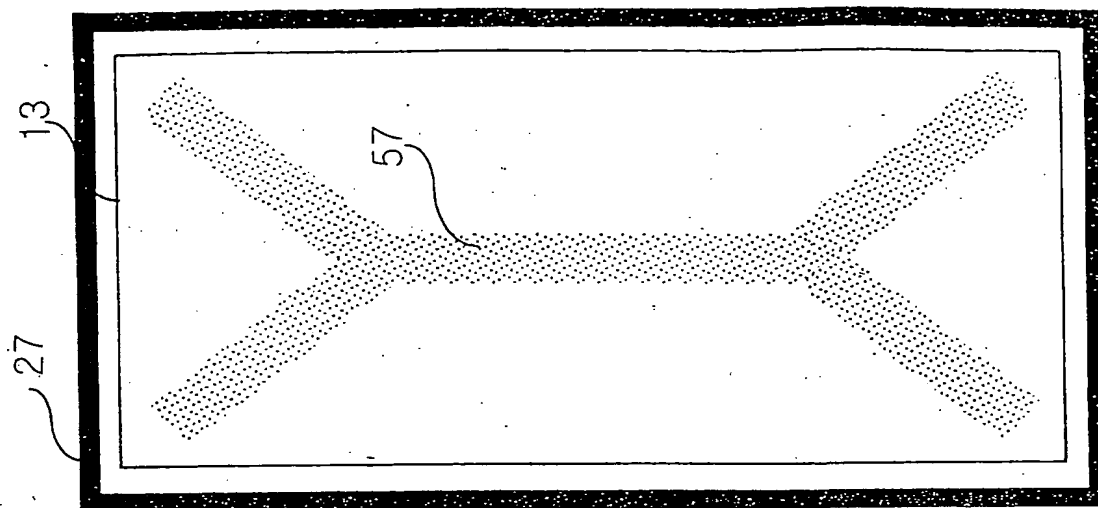


FIG. 20F

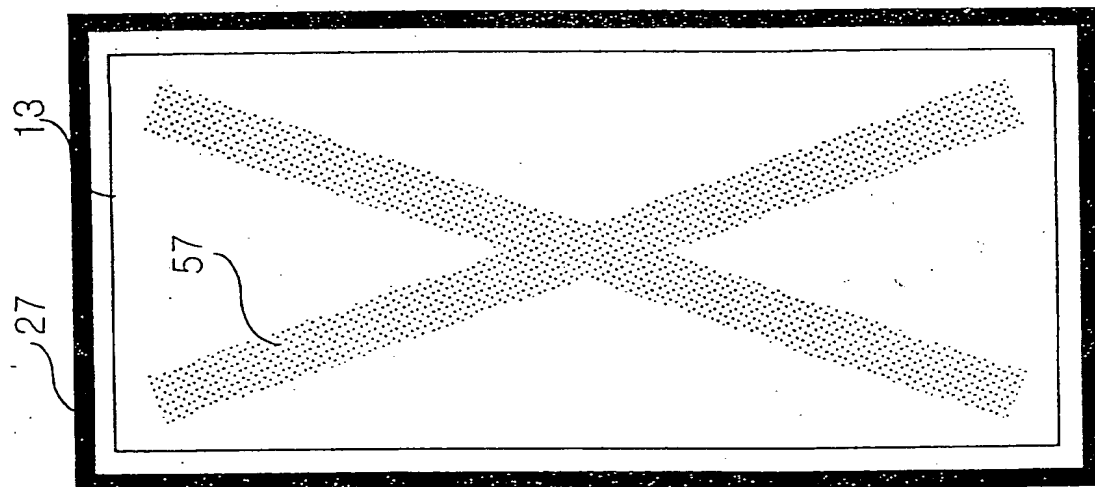


FIG. 20E

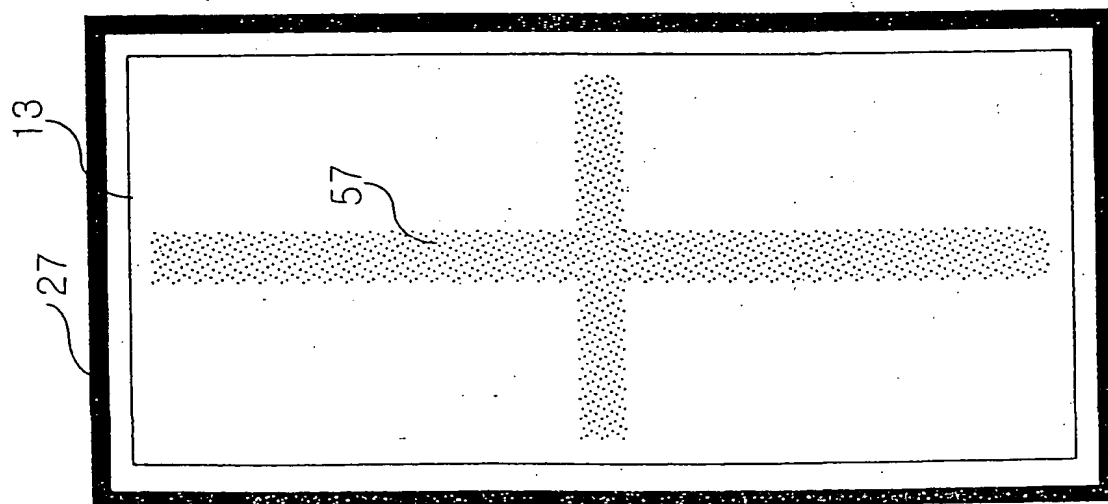


FIG. 21C

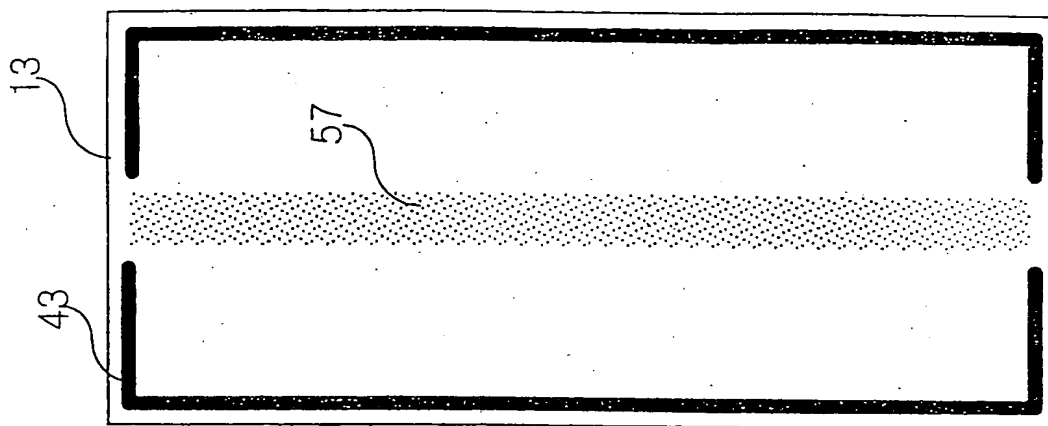


FIG. 21B

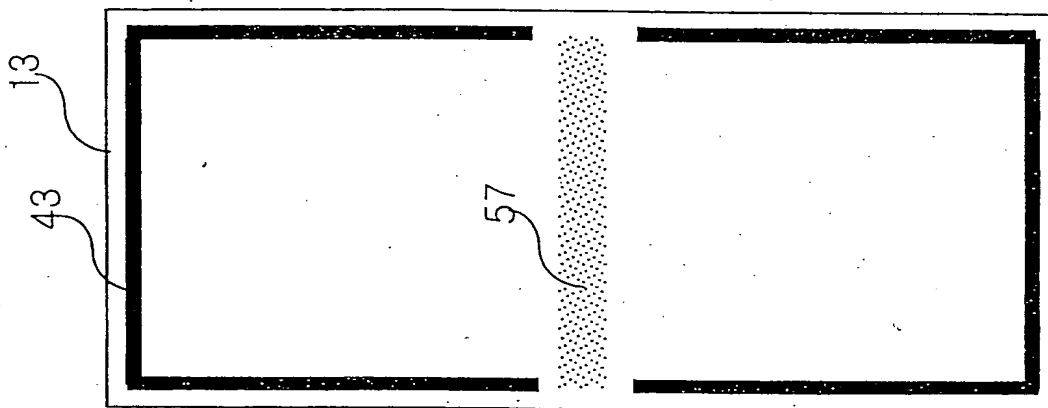


FIG. 21A

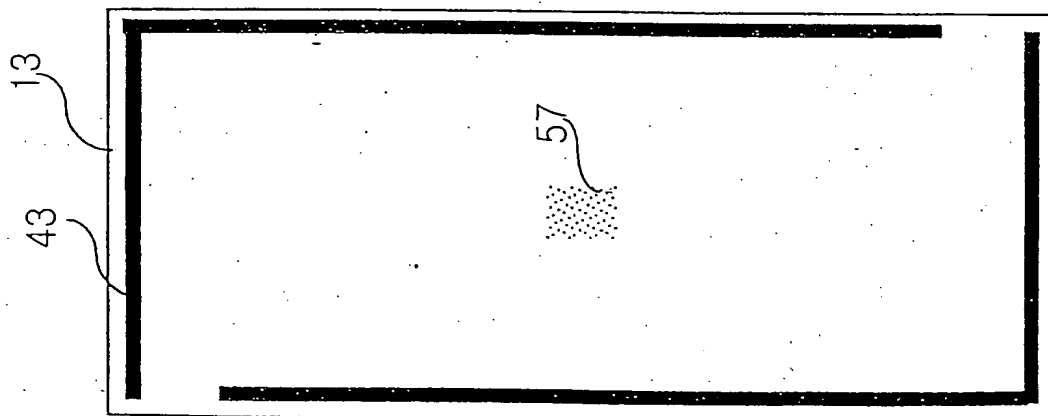


FIG. 21F

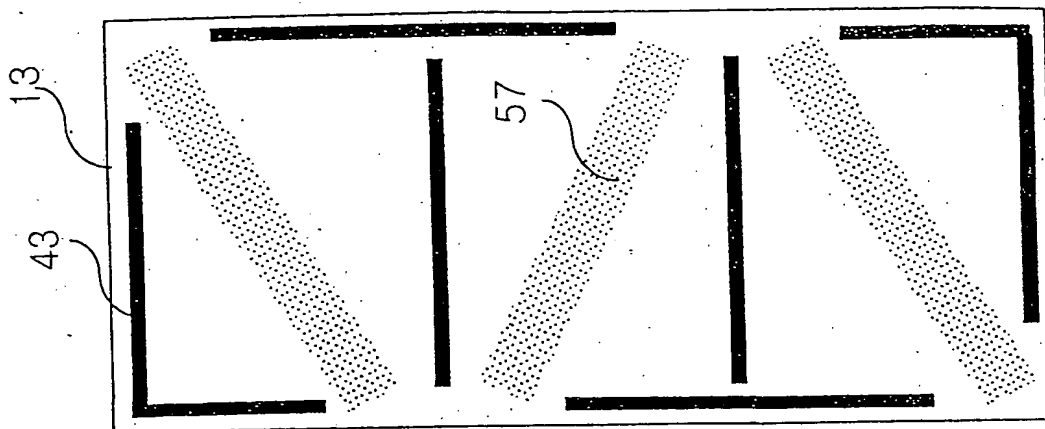


FIG. 21E

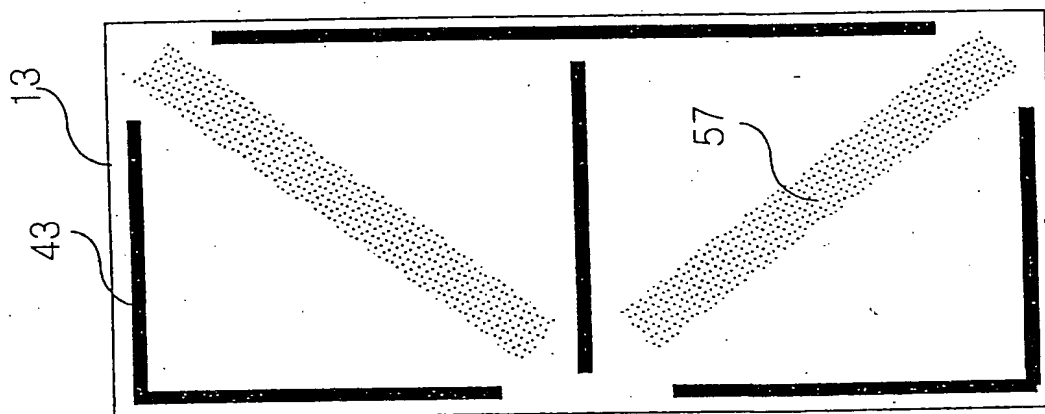


FIG. 21D

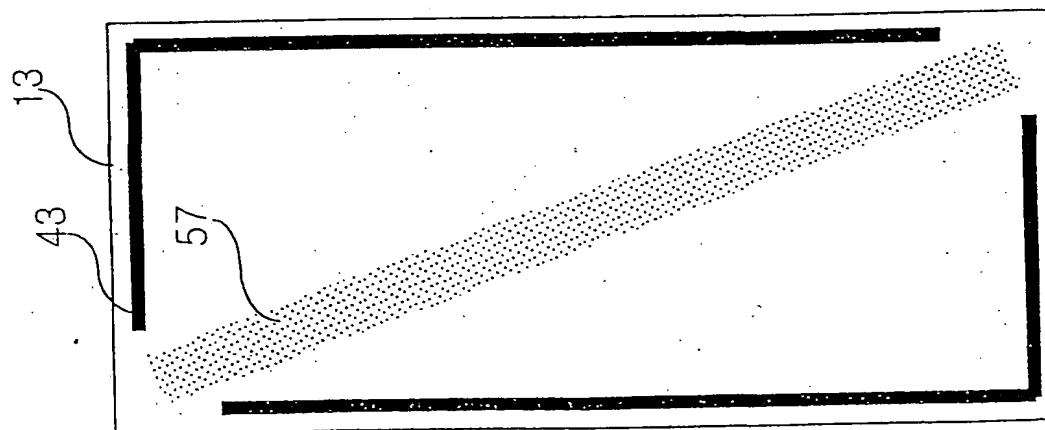




FIG. 21I

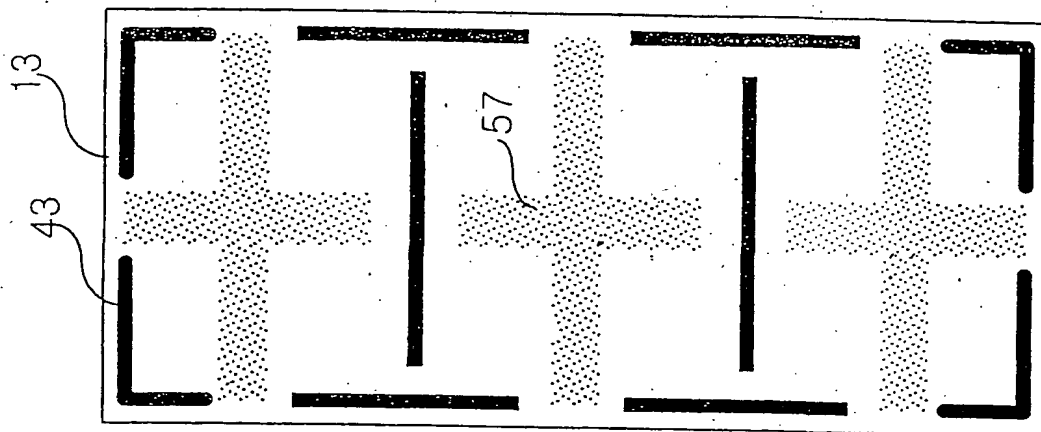


FIG. 21H

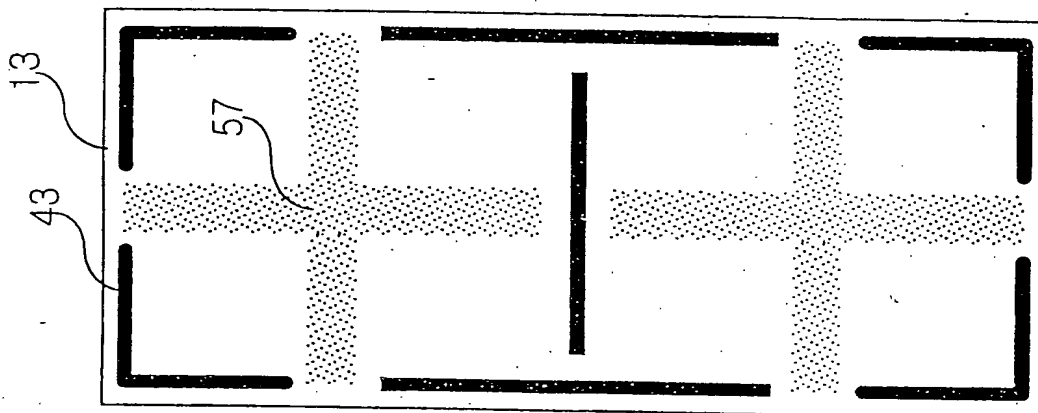


FIG. 21G

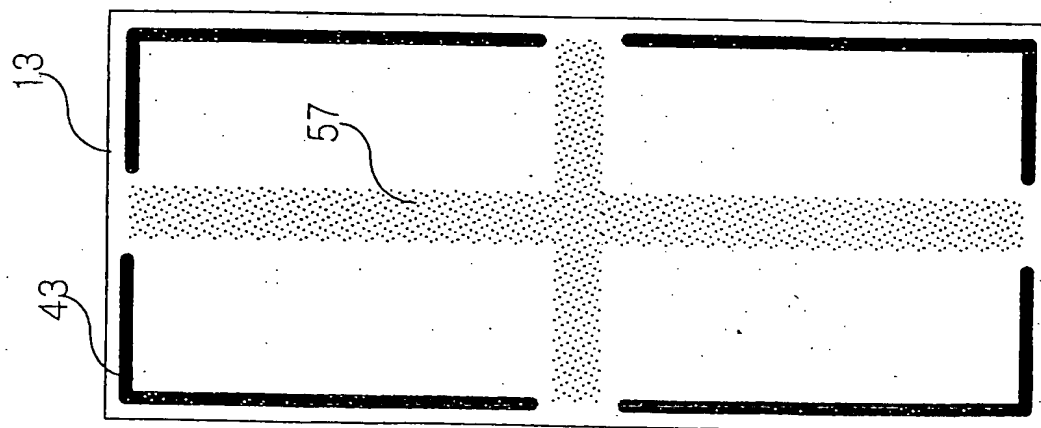


FIG. 21L

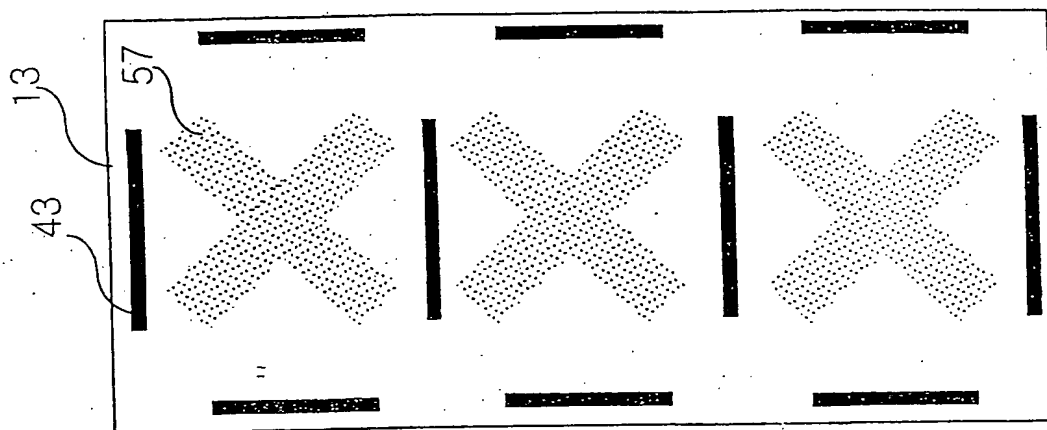


FIG. 21K

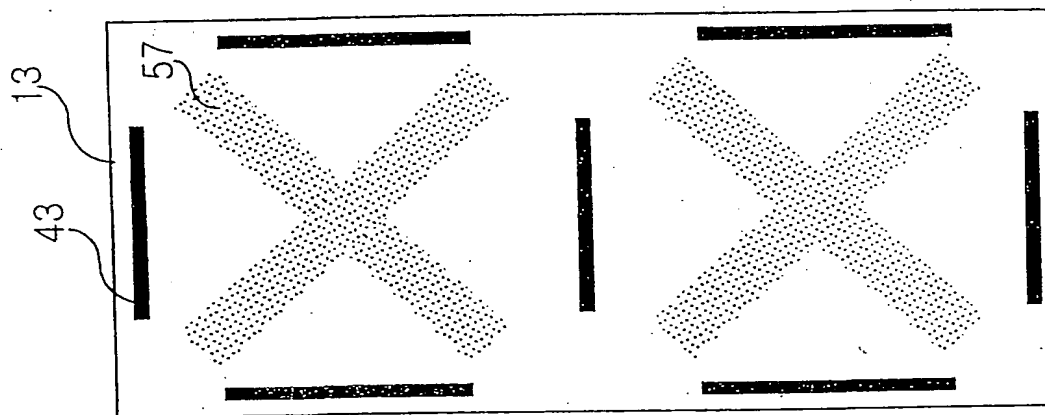


FIG. 21J

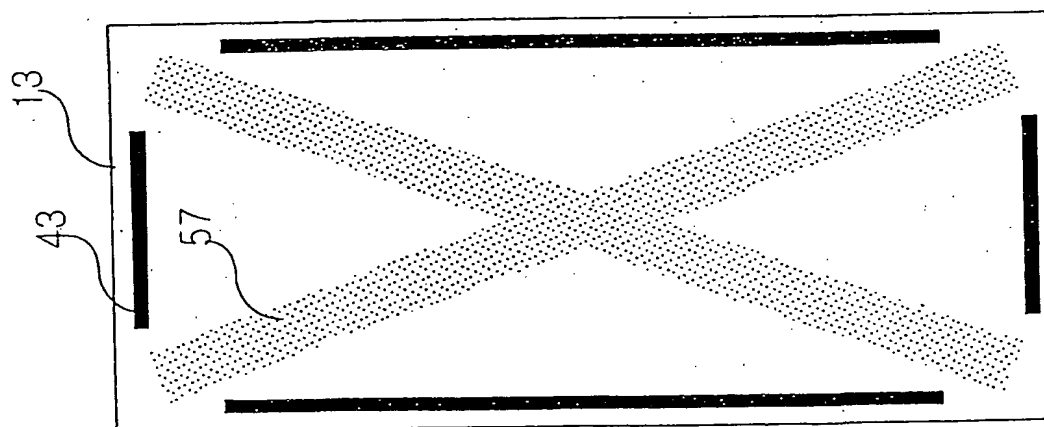


FIG. 21M

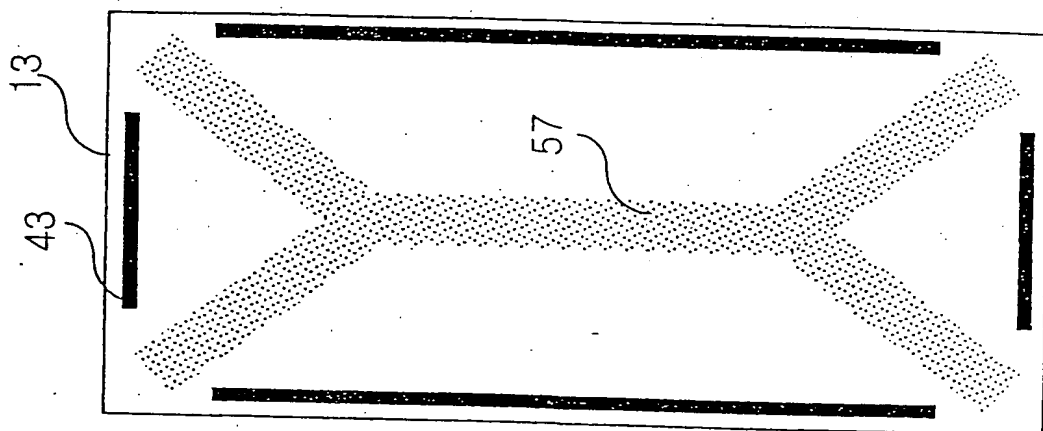


FIG. 22A

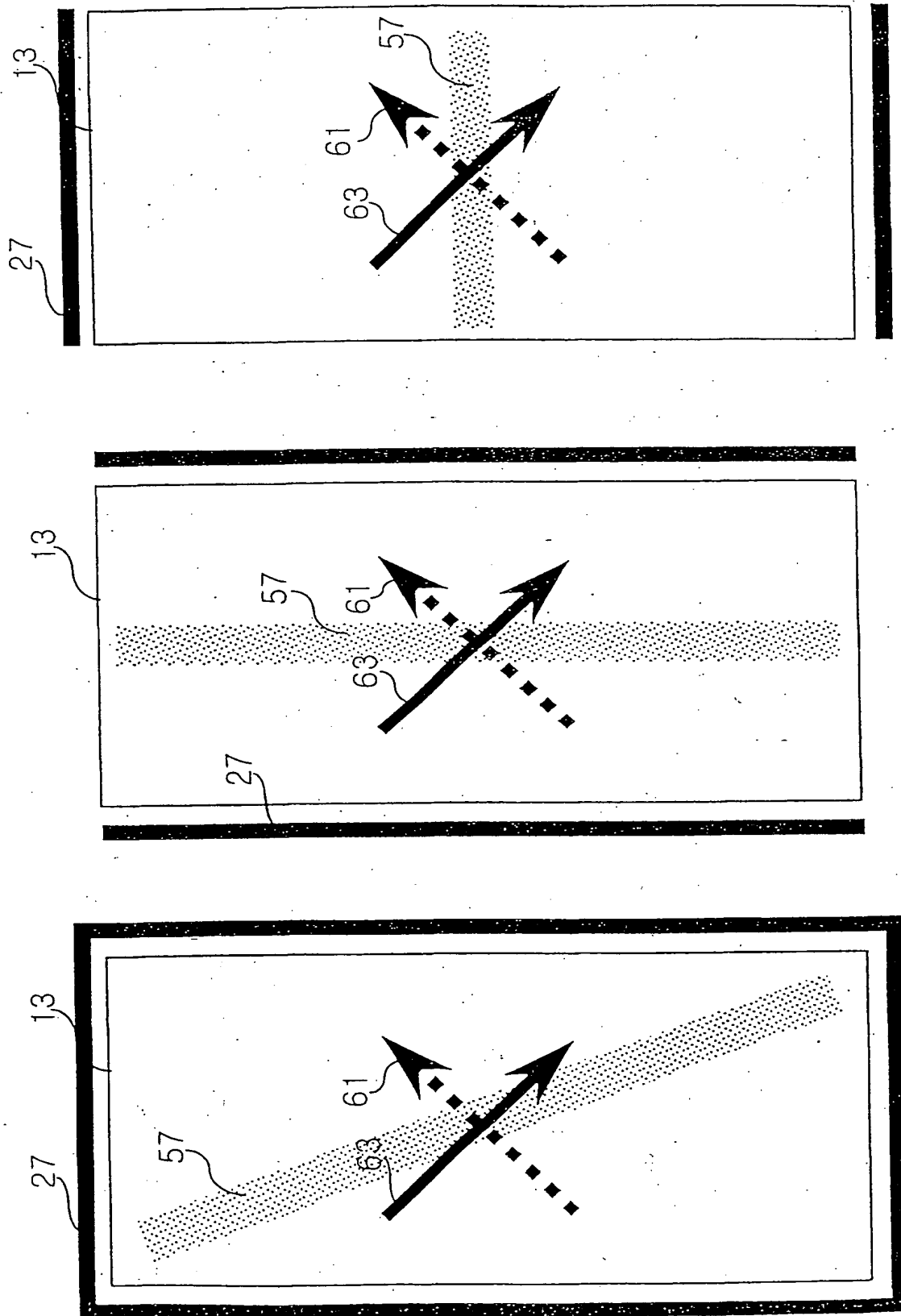


FIG. 22B

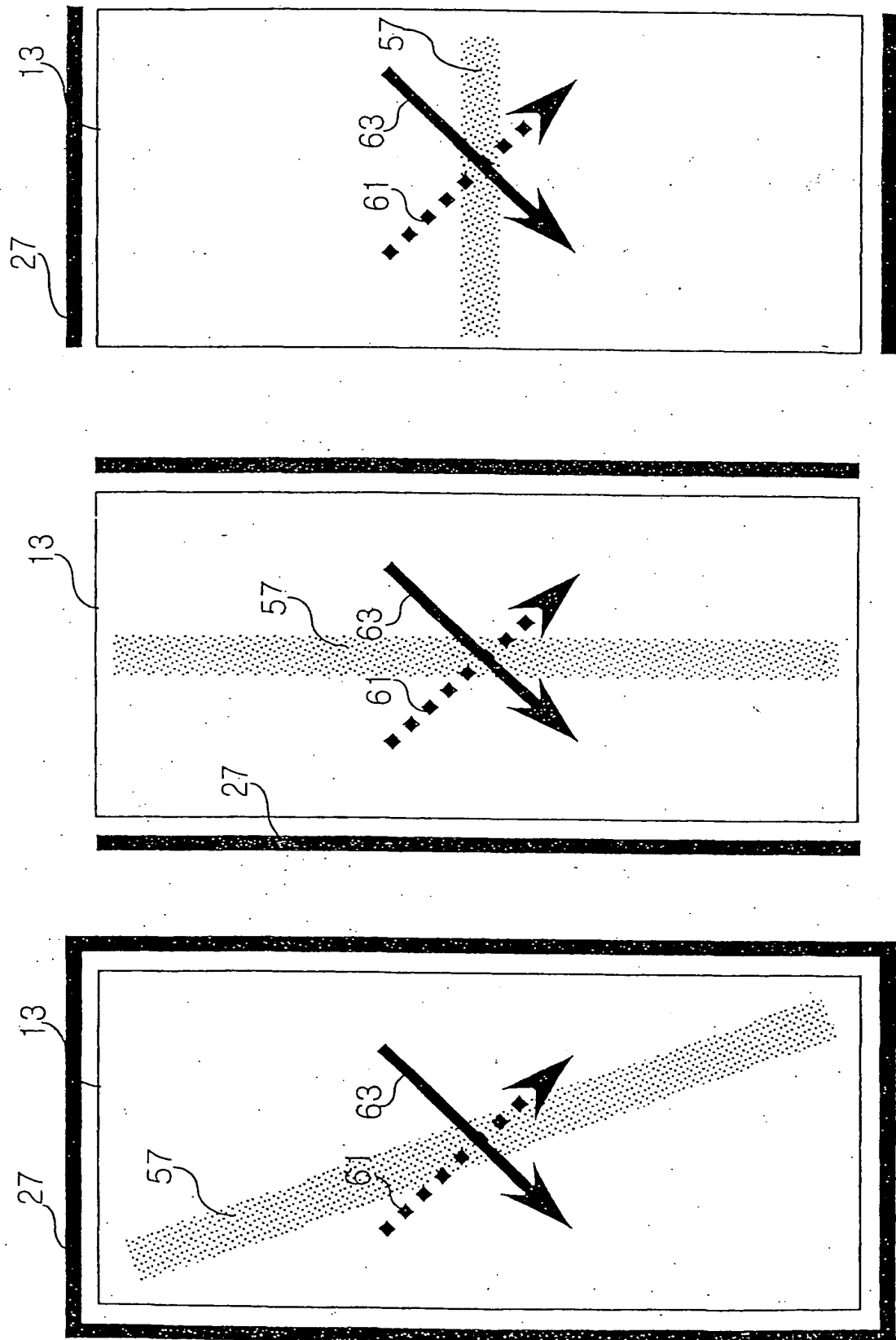


FIG. 22C

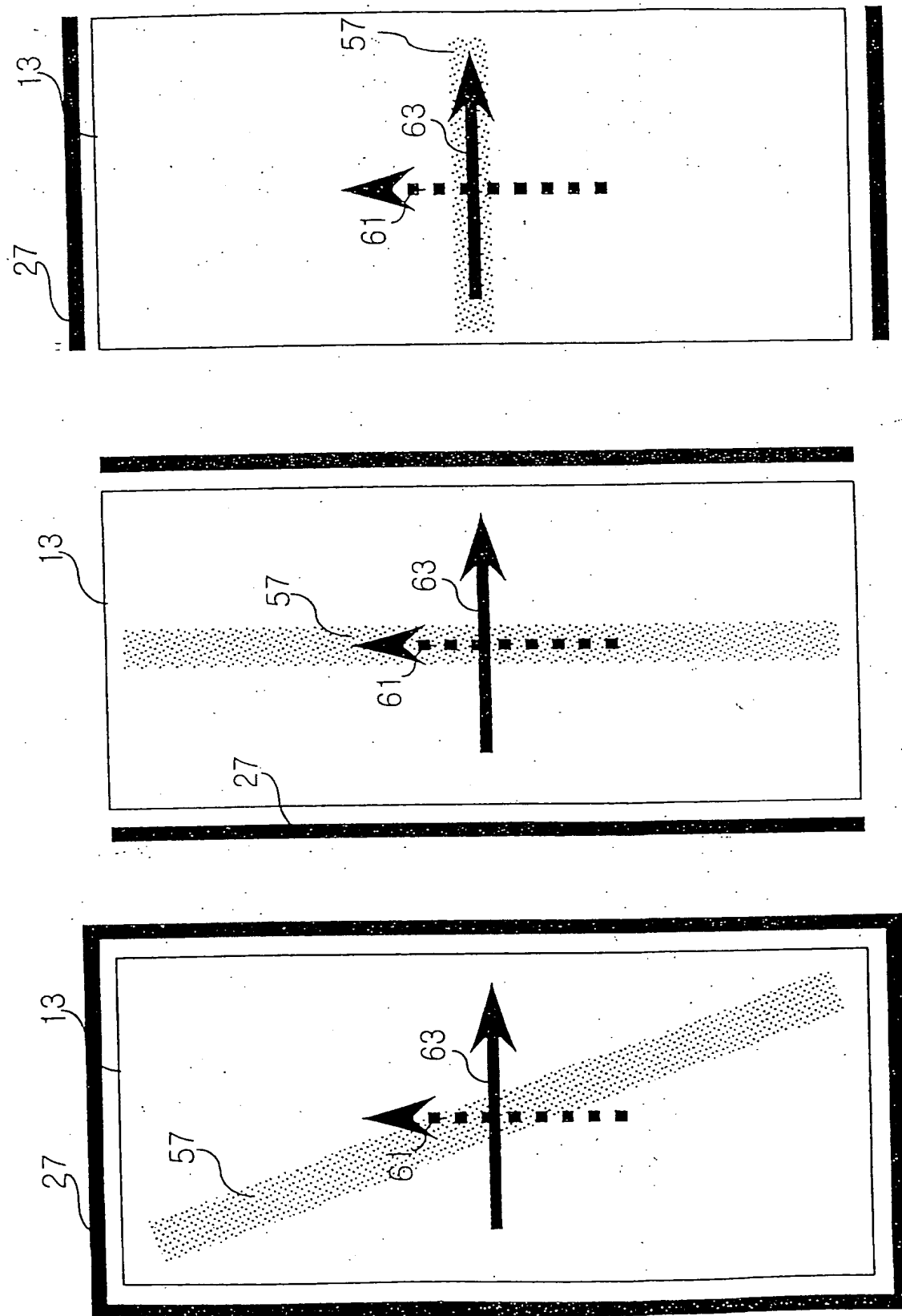


FIG. 22D

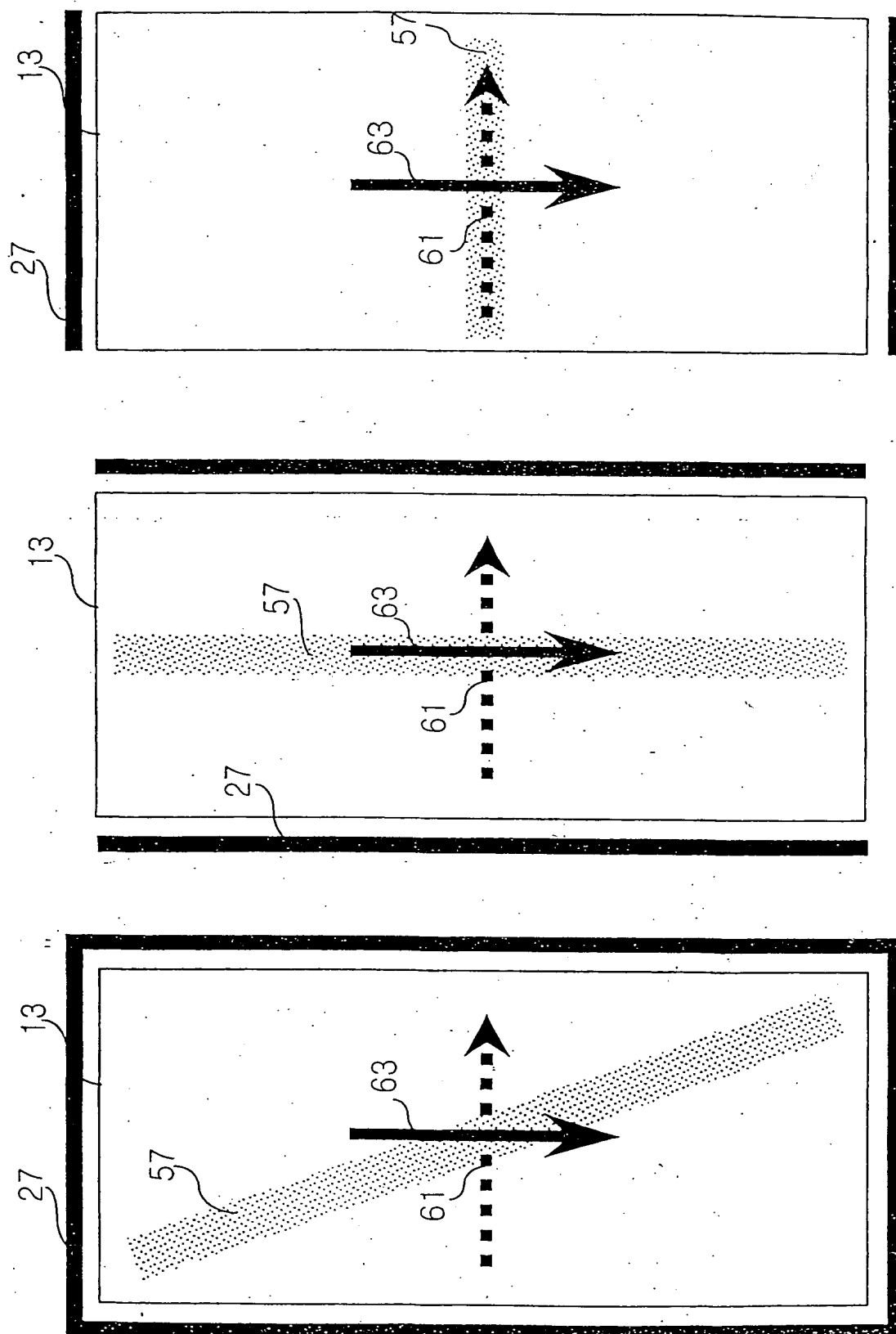


FIG. 23A

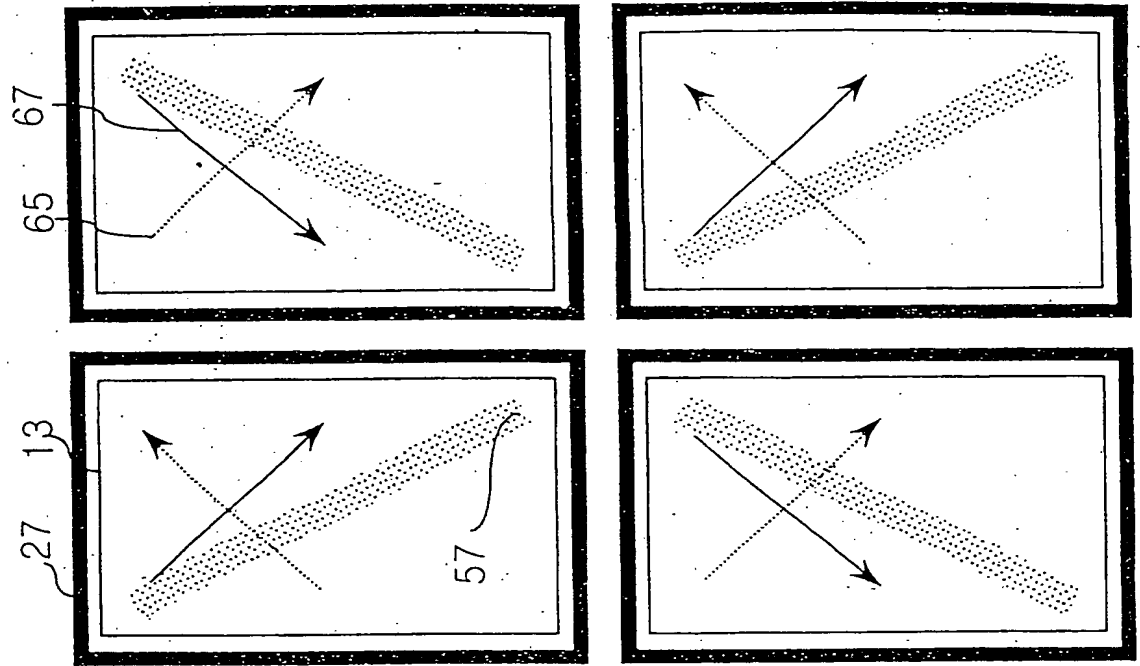




FIG. 23C

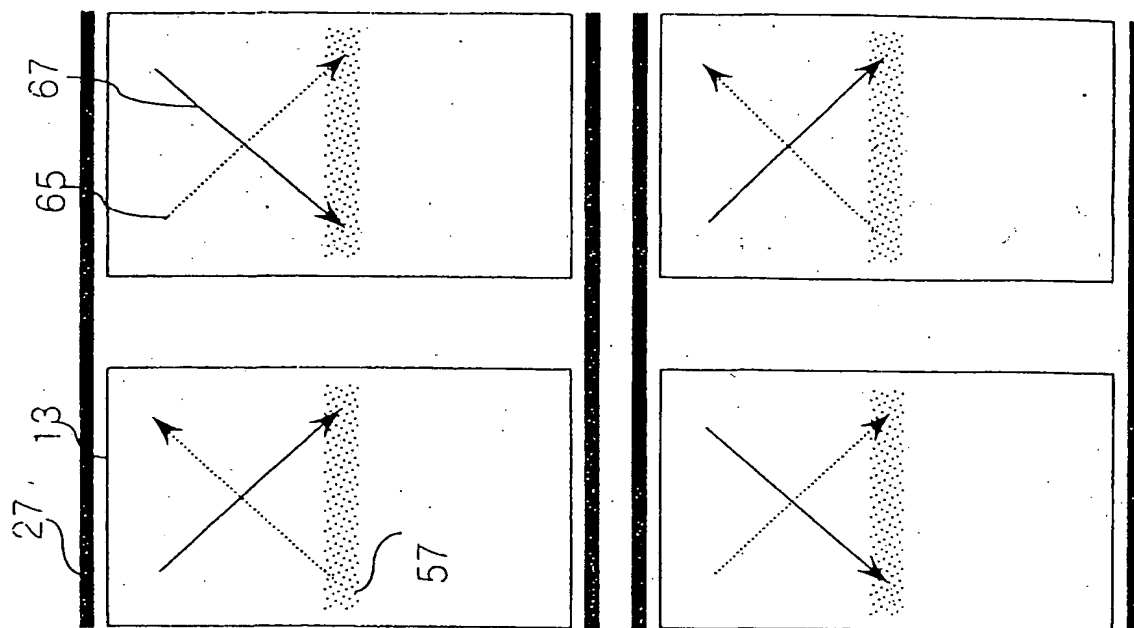


FIG. 23B

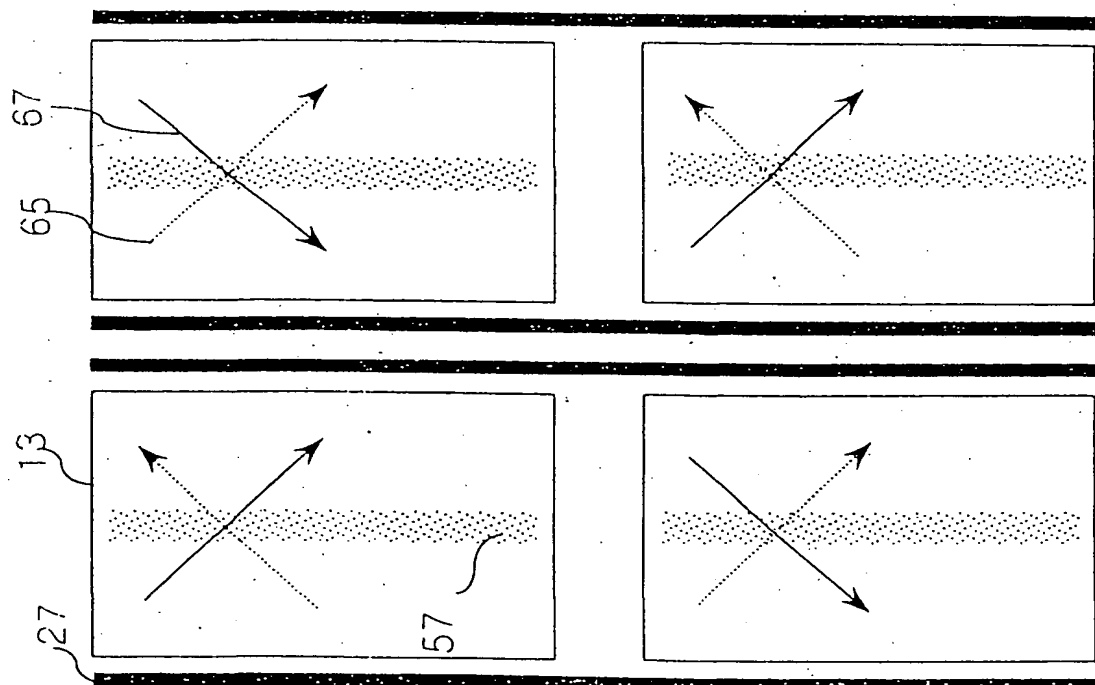


FIG. 24A

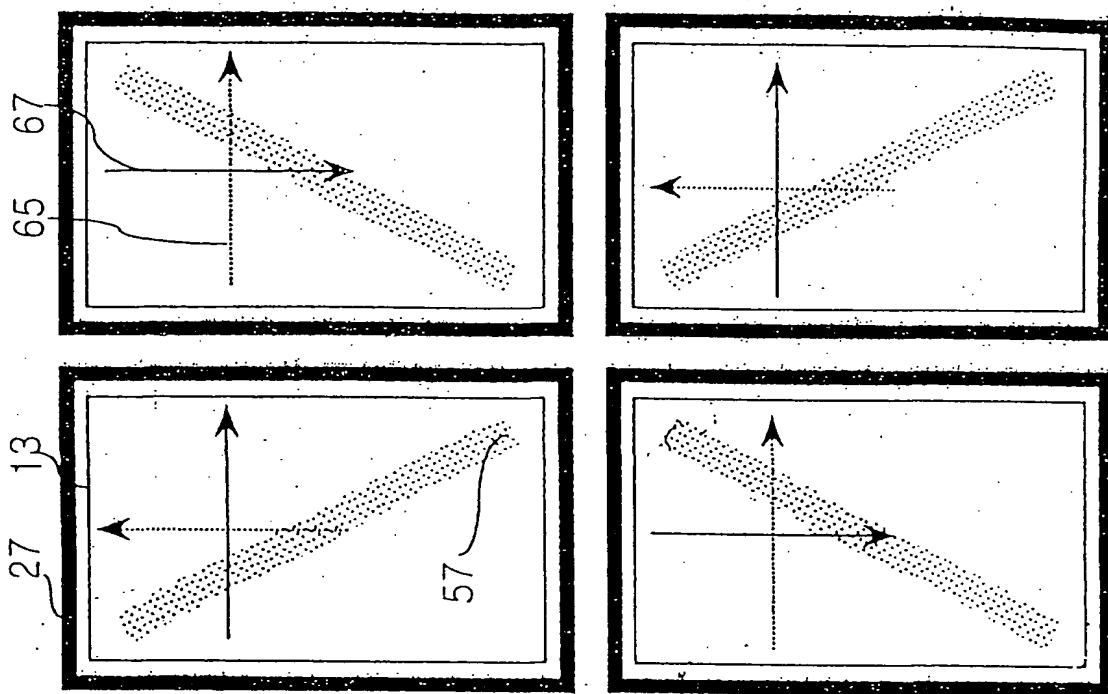


FIG. 24C

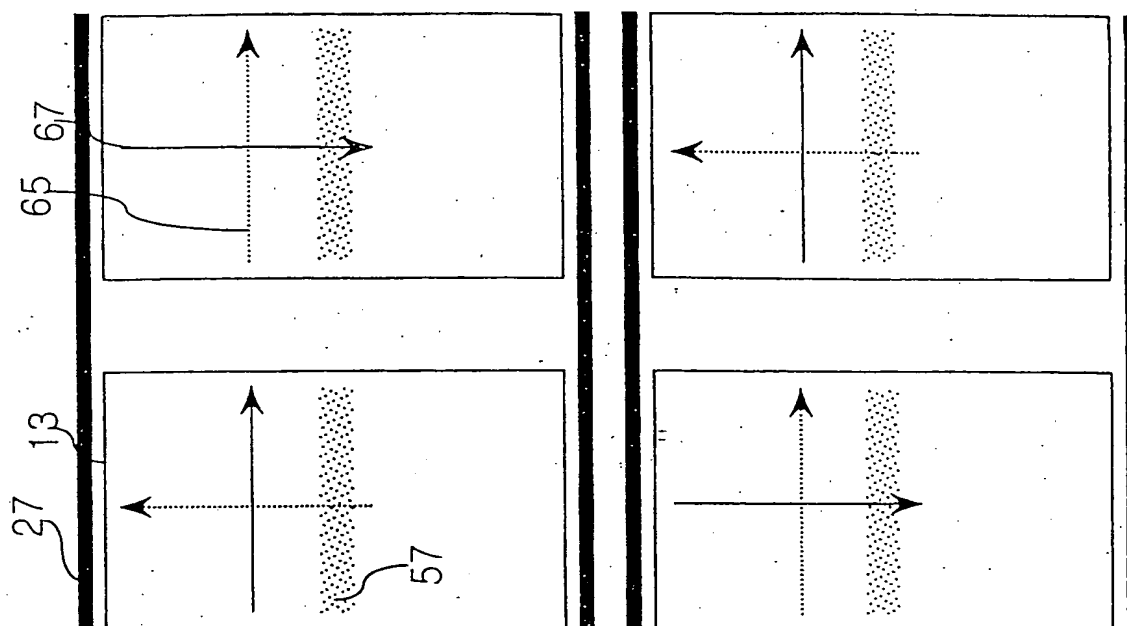
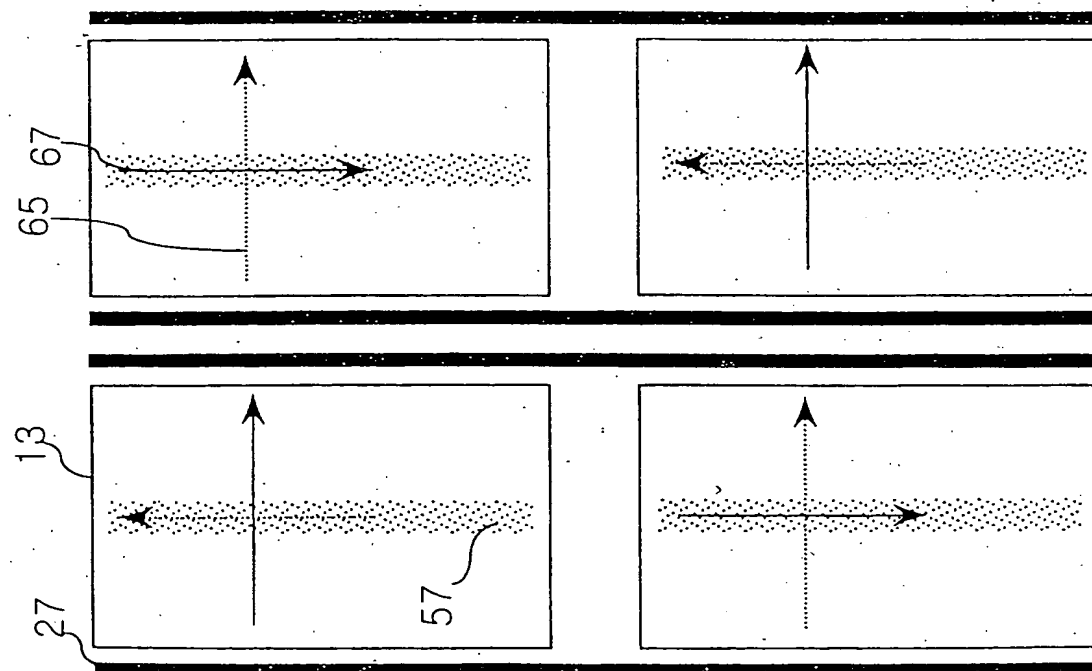


FIG. 24B



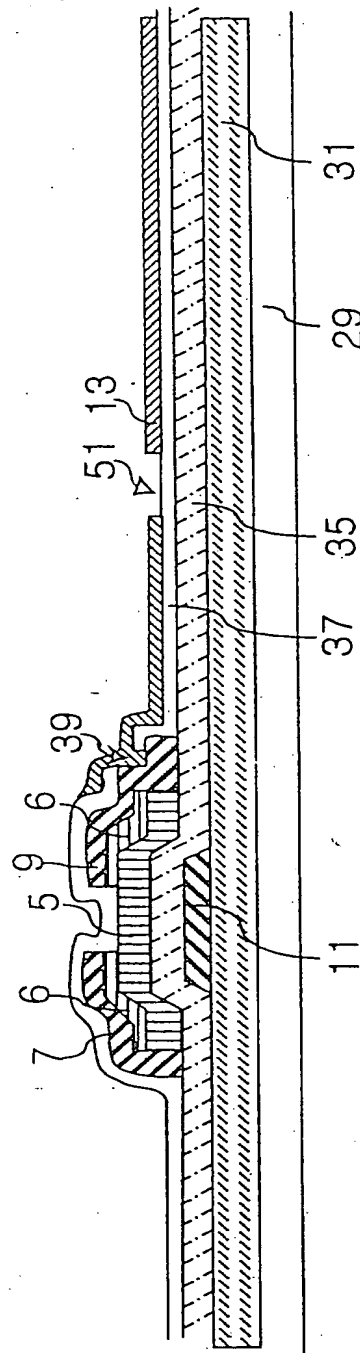
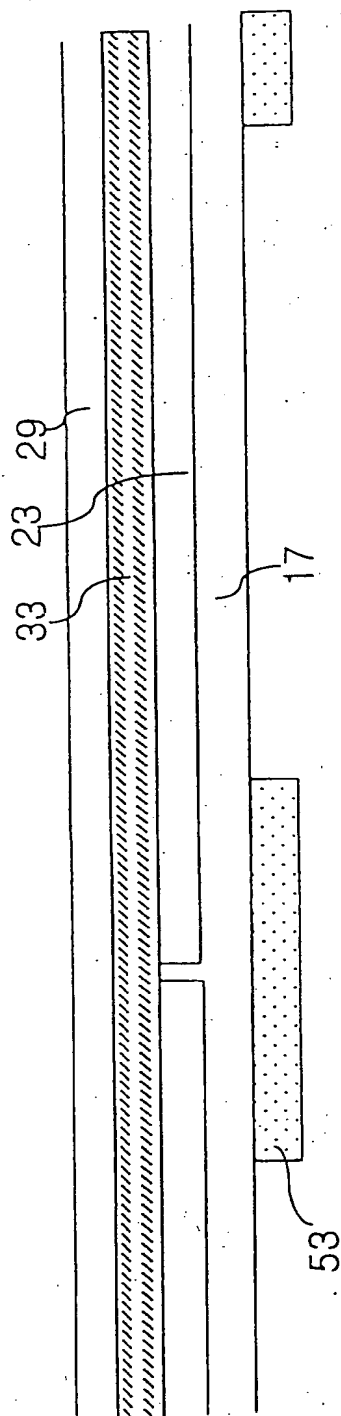


Fig. 25A

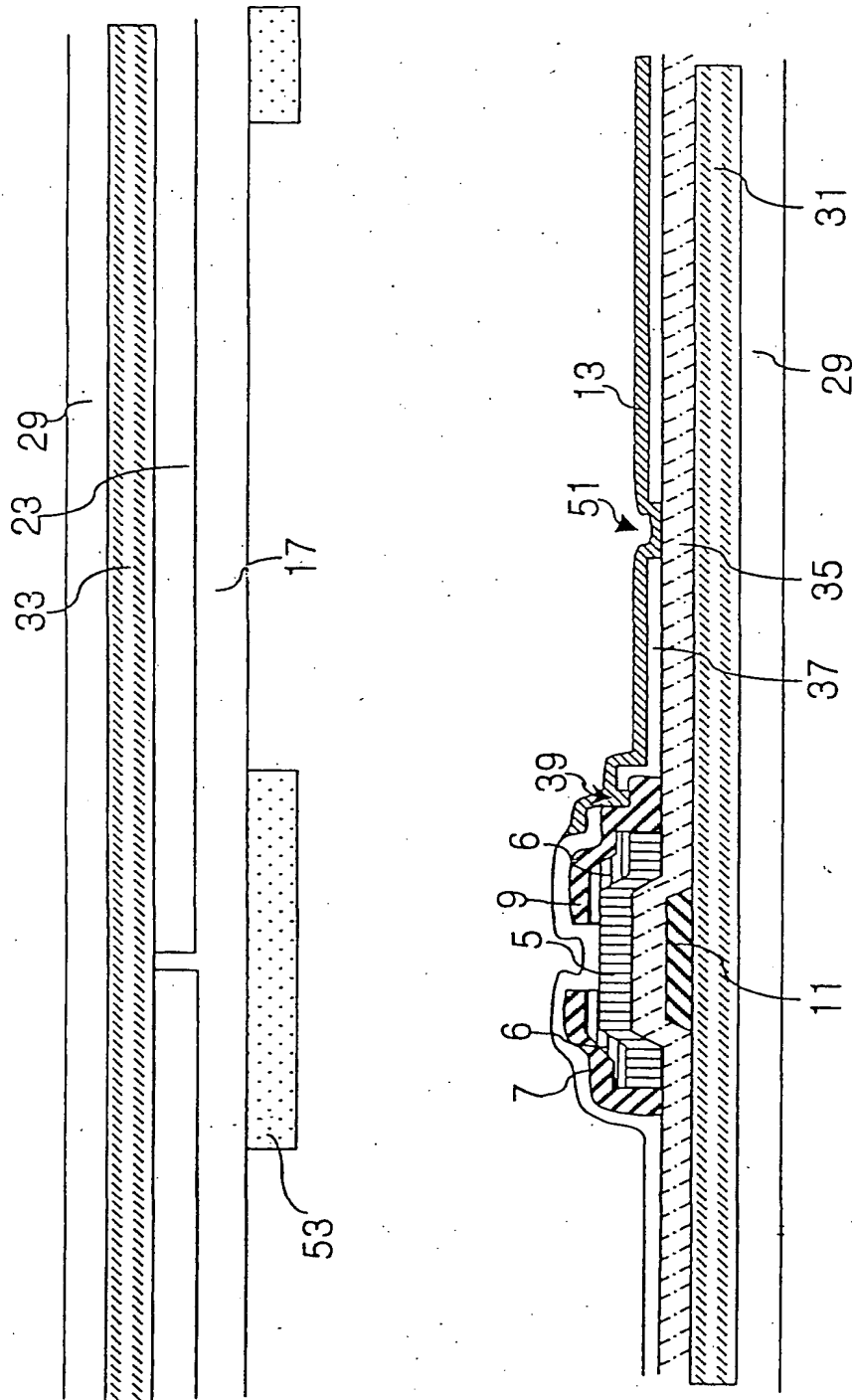


Fig. 25B

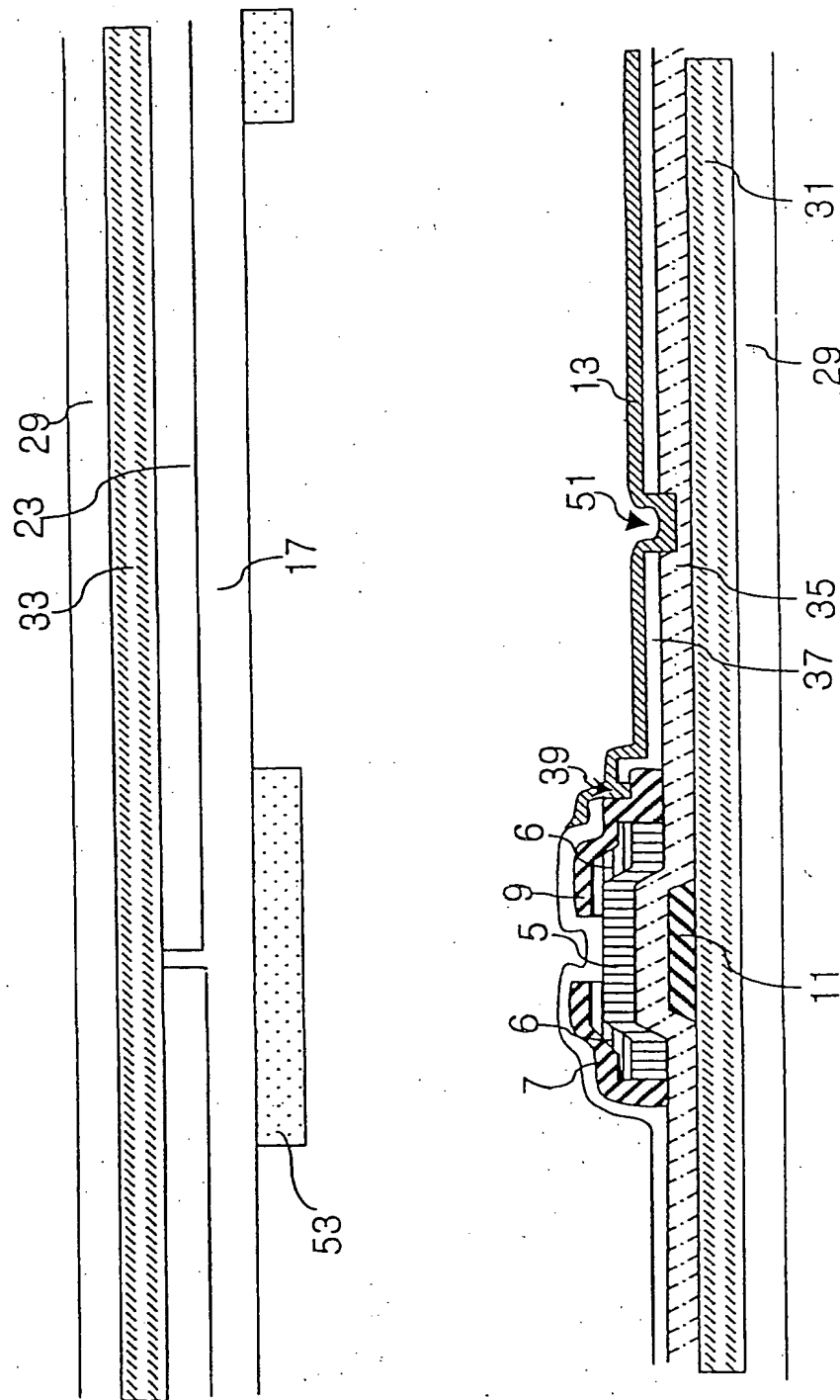


Fig. 25C

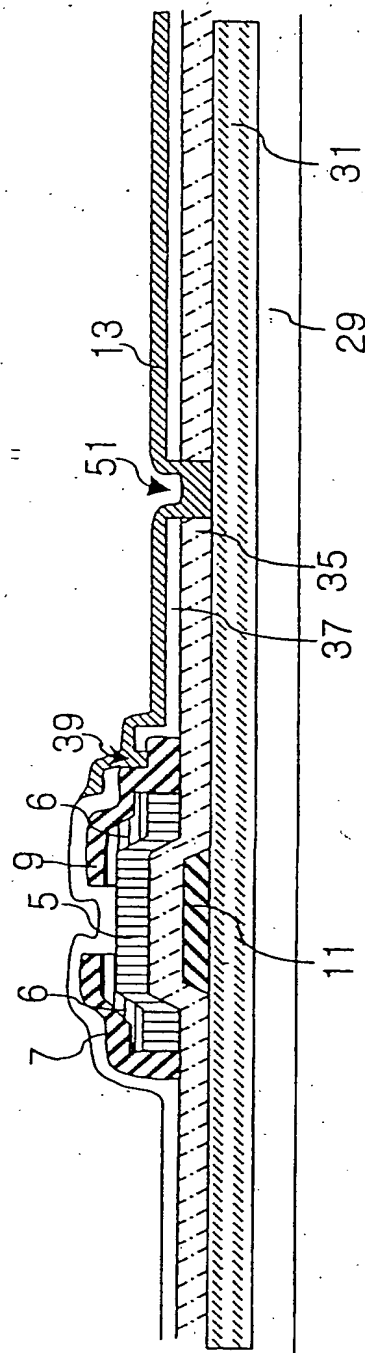
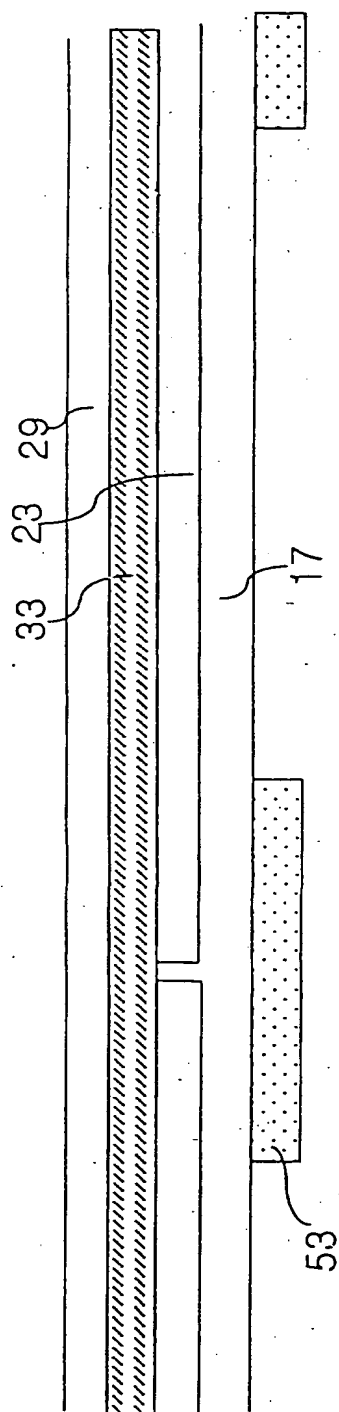


Fig. 25D

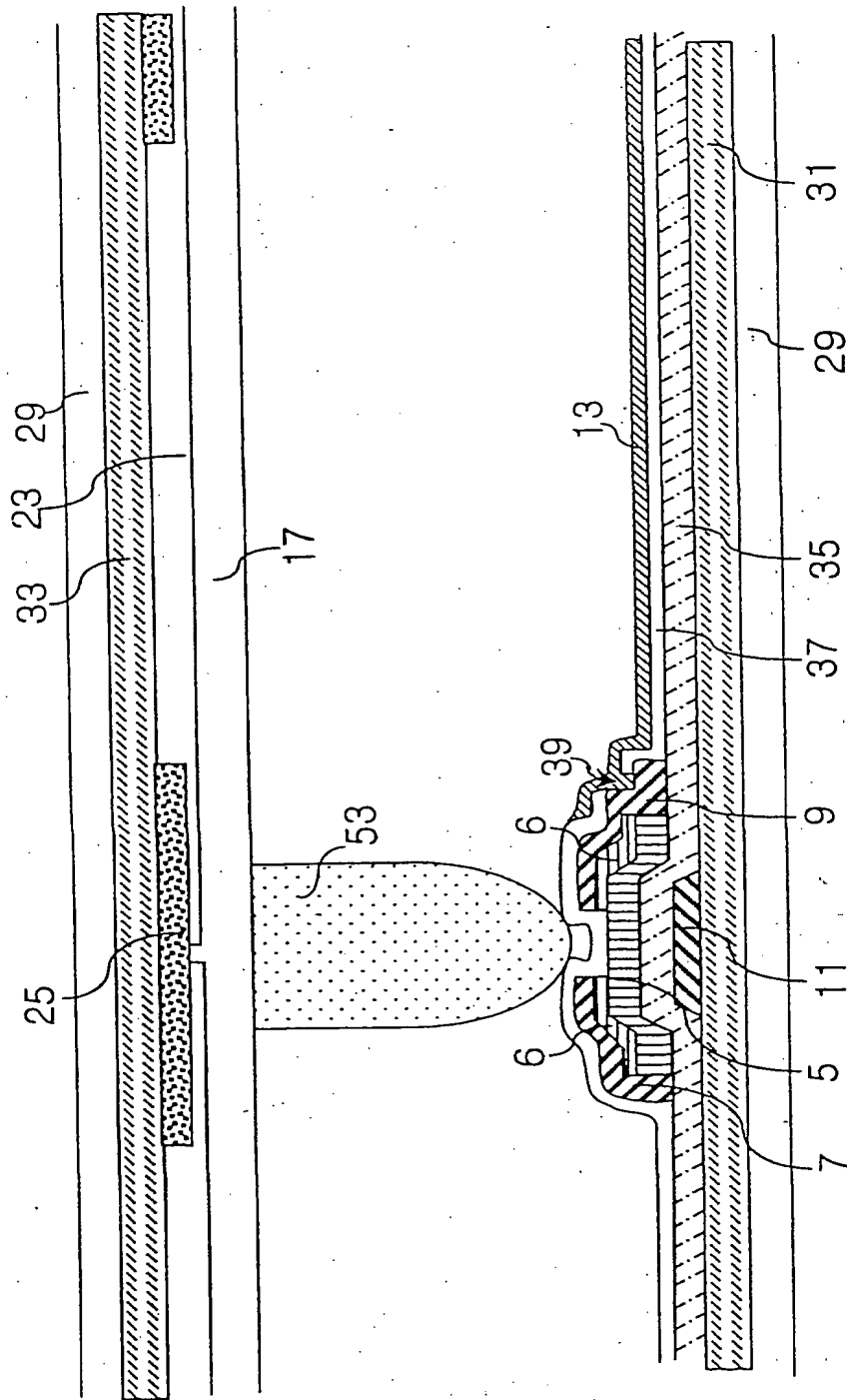


Fig. 26A



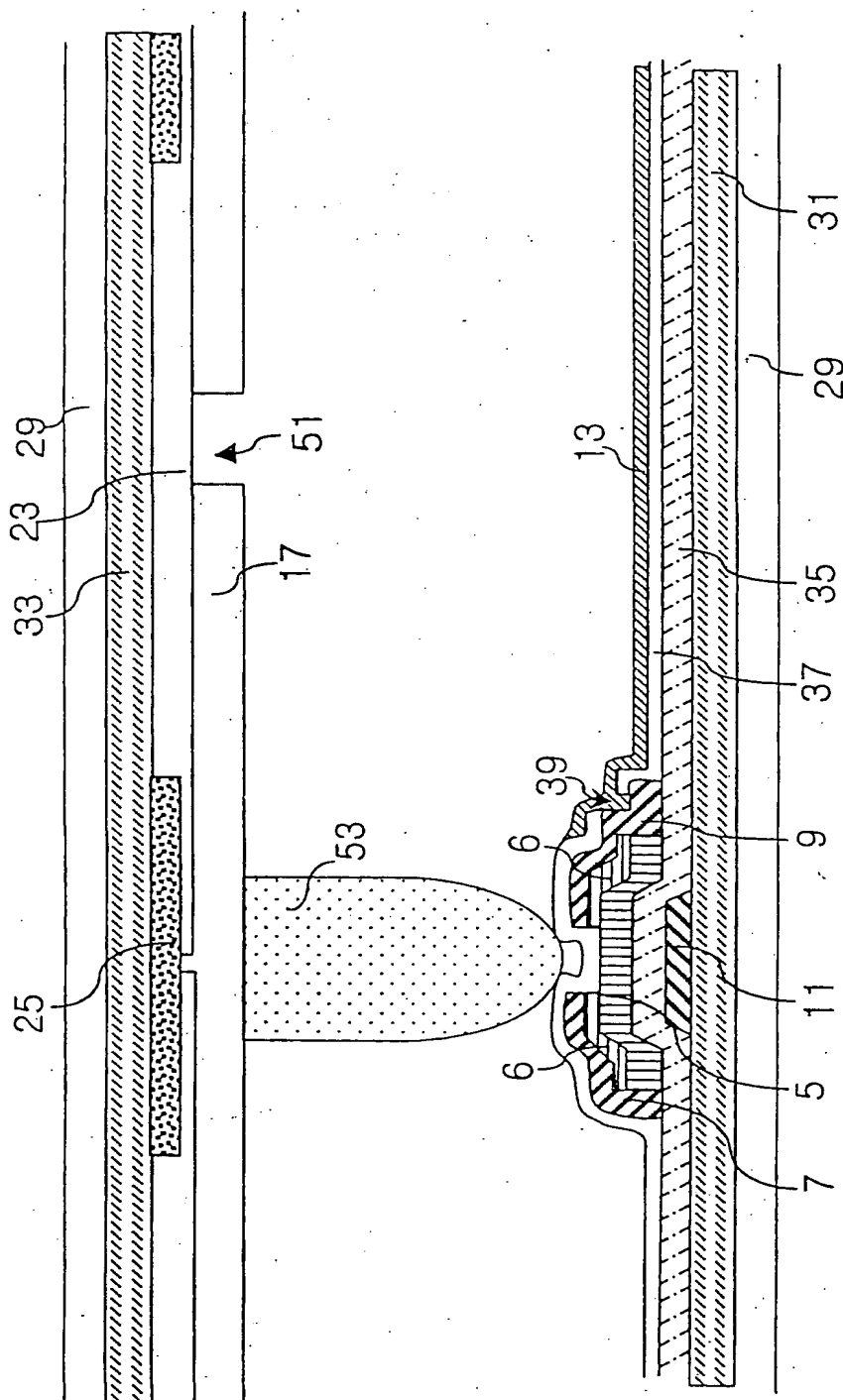


Fig. 26B

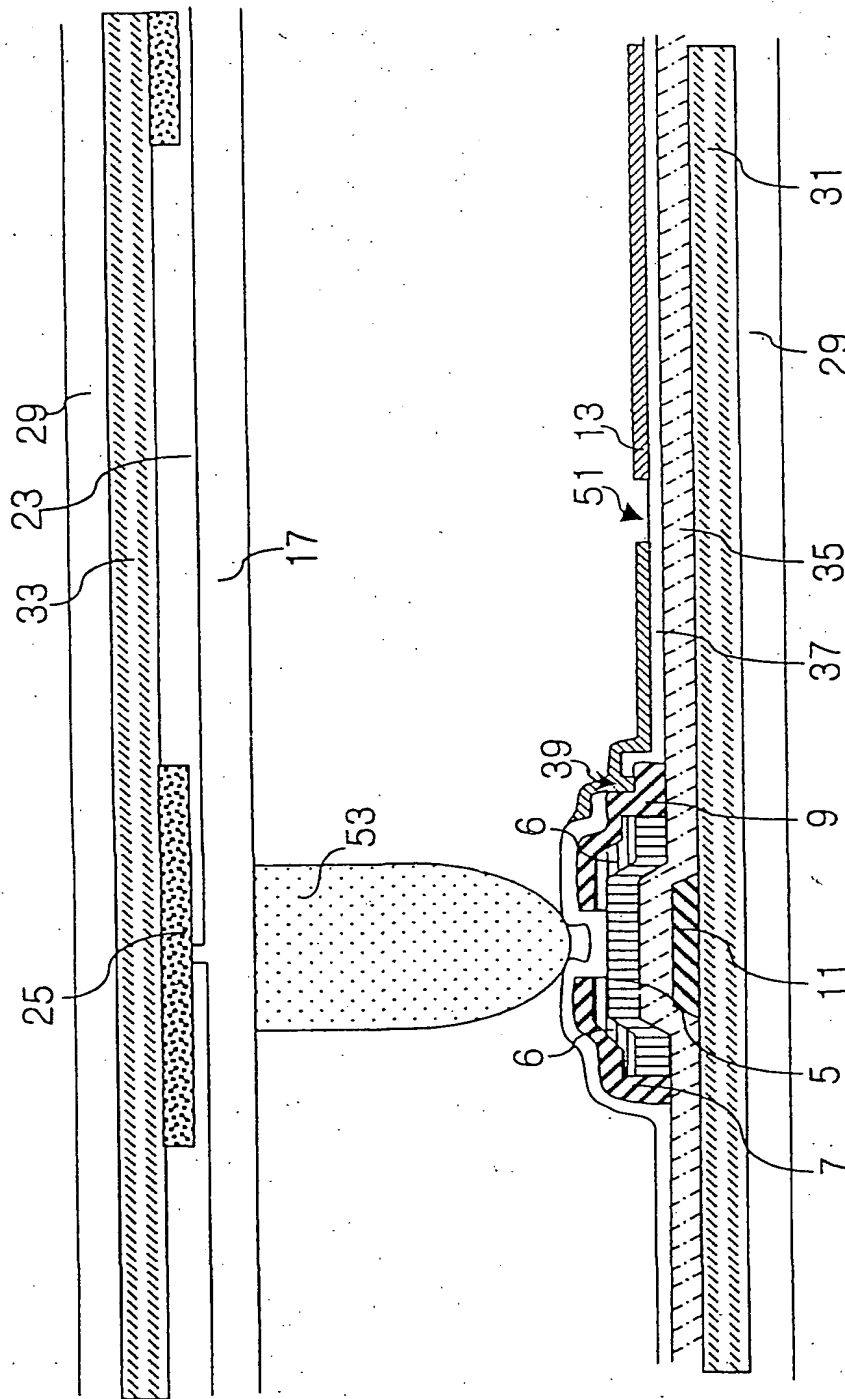


Fig. 26C

FIG. 27D

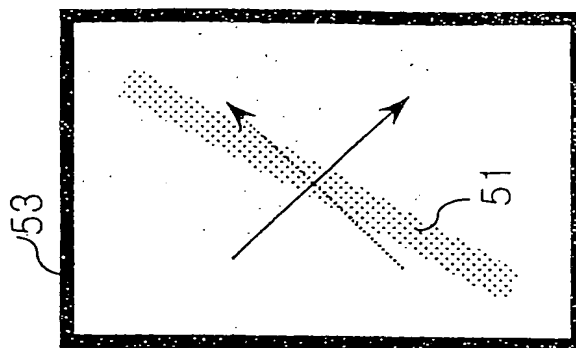


FIG. 27C

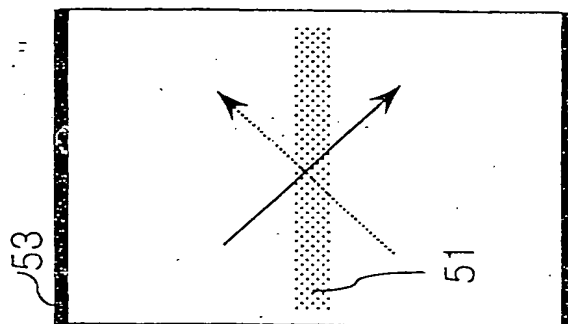


FIG. 27B

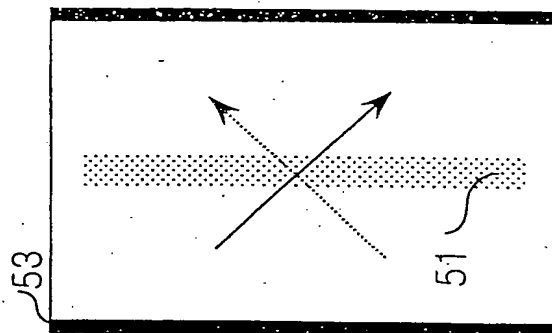


FIG. 27A

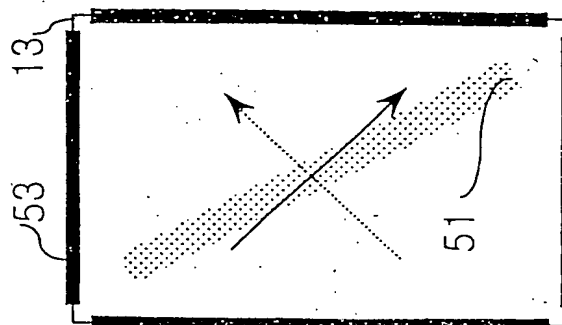


FIG. 28D

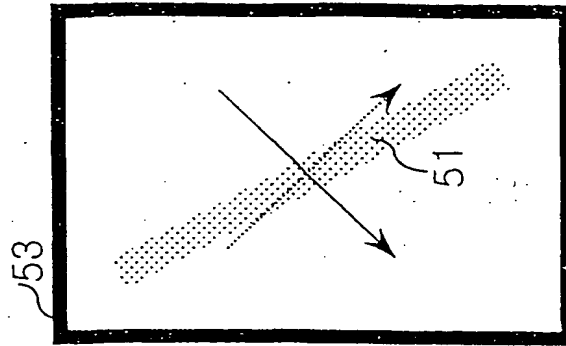


FIG. 28C

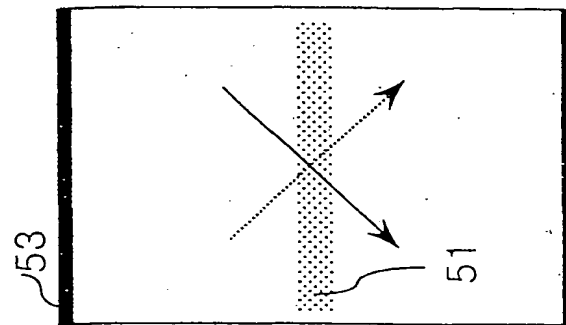


FIG. 28B

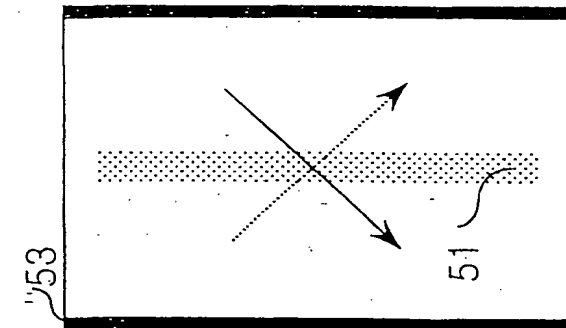


FIG. 28A

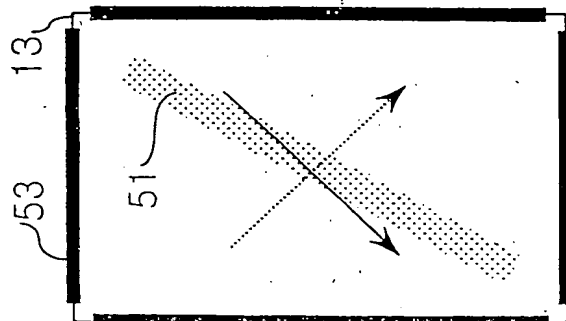


FIG. 29D

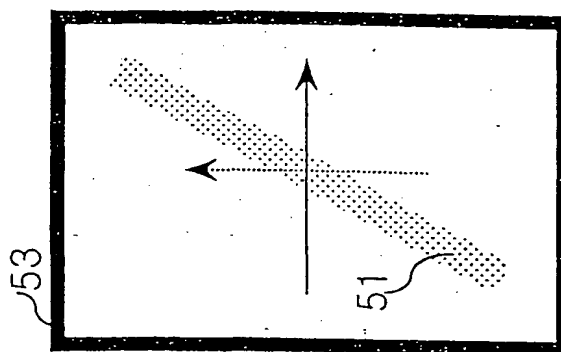


FIG. 29C

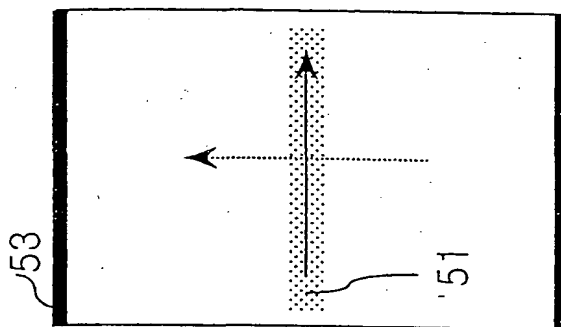


FIG. 29B

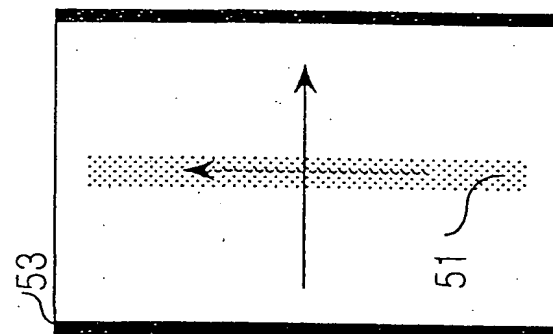


FIG. 29A

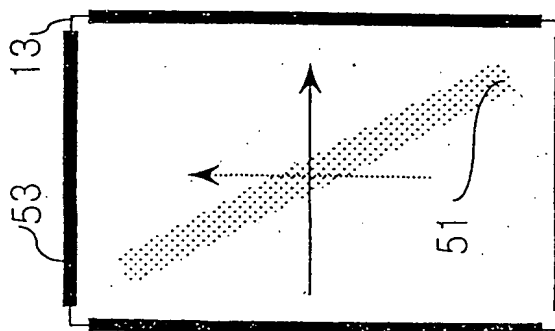


FIG. 30D

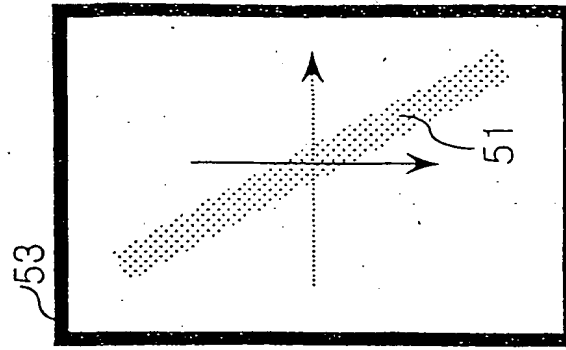


FIG. 30C

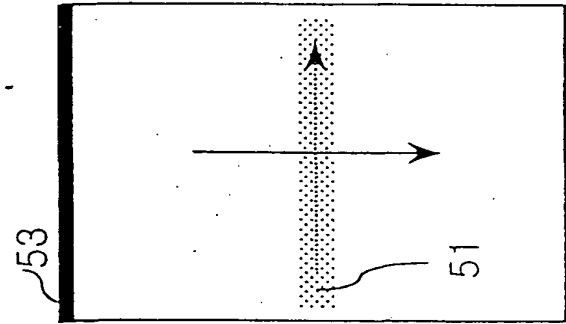


FIG. 30B

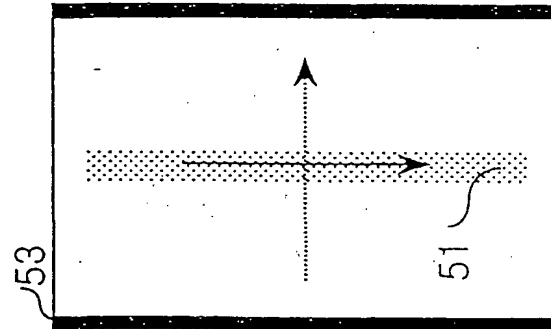


FIG. 30A

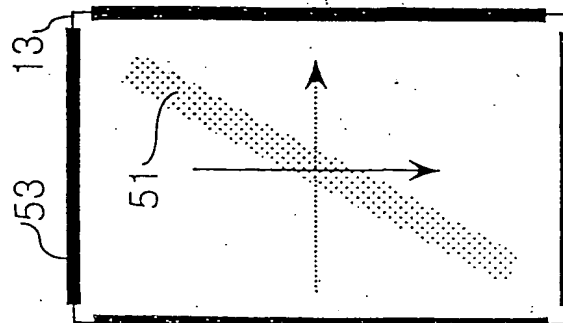


FIG. 31C

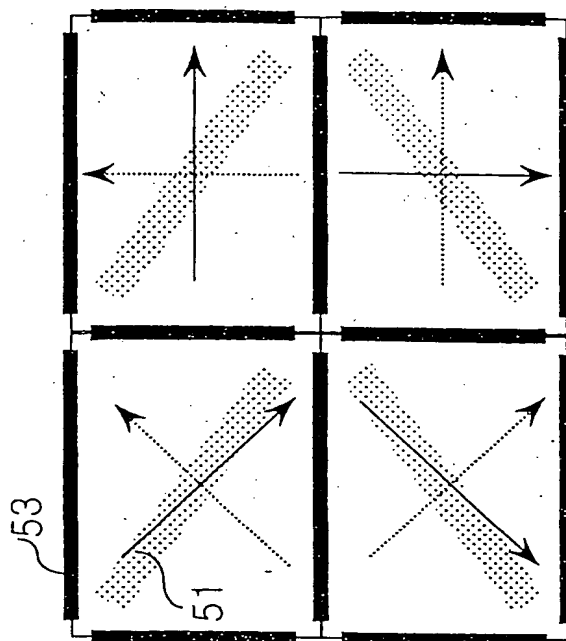


FIG. 31B

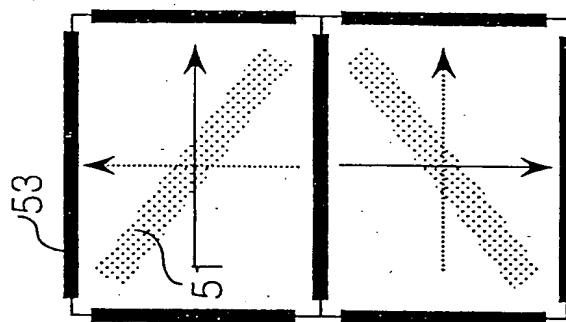


FIG. 31A

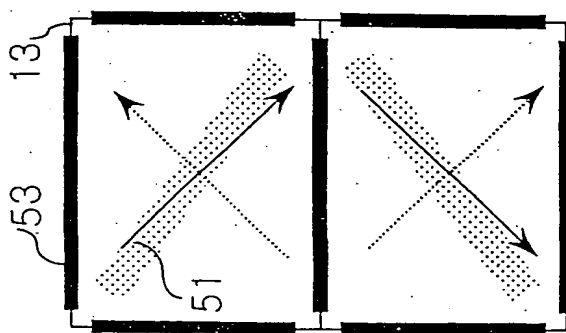


FIG. 31F

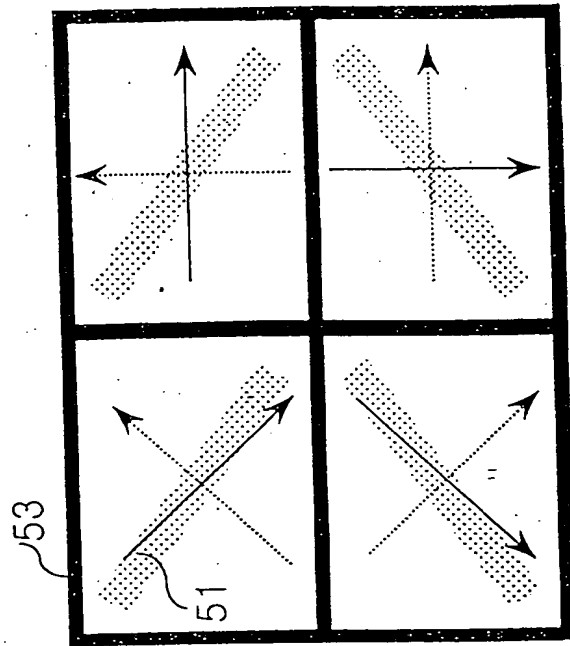


FIG. 31E

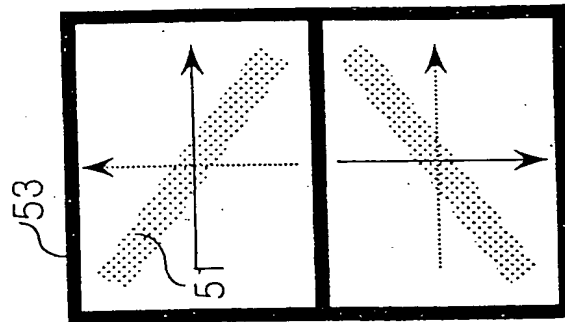


FIG. 31D

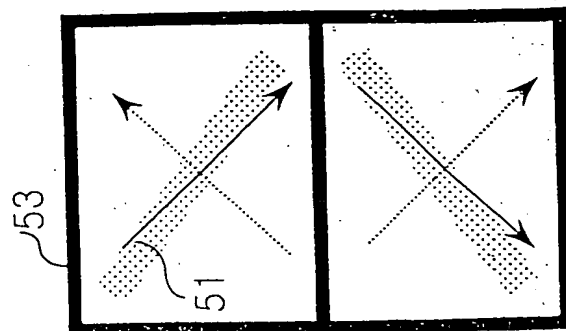




FIG. 32C

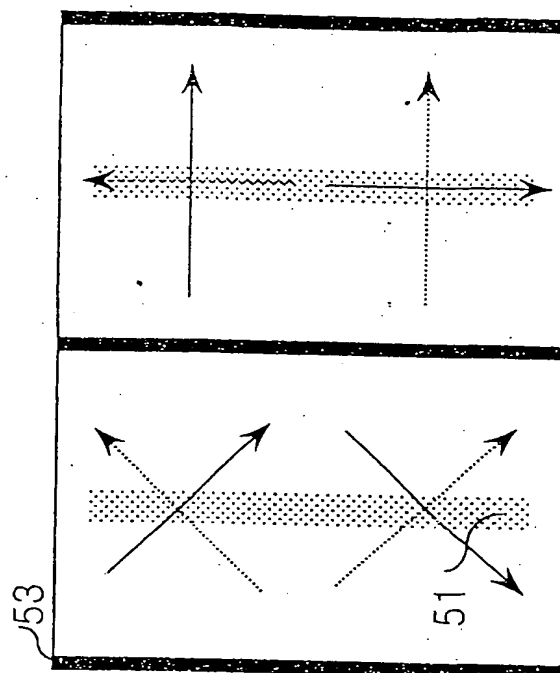


FIG. 32B

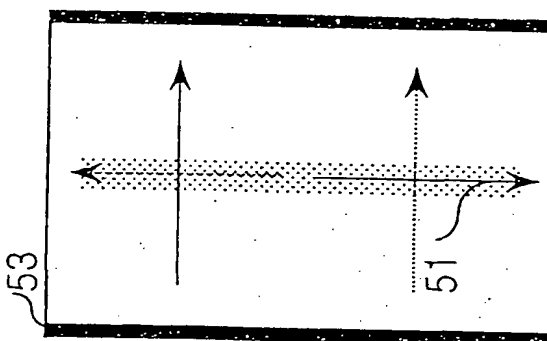


FIG. 32A

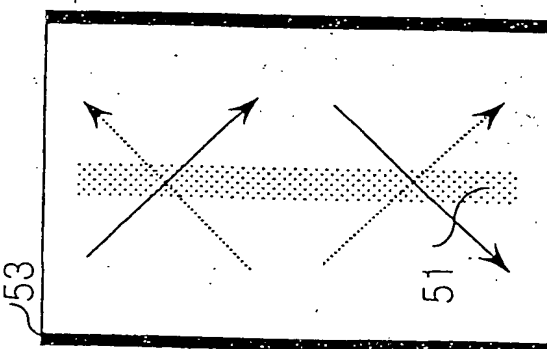


FIG. 33C

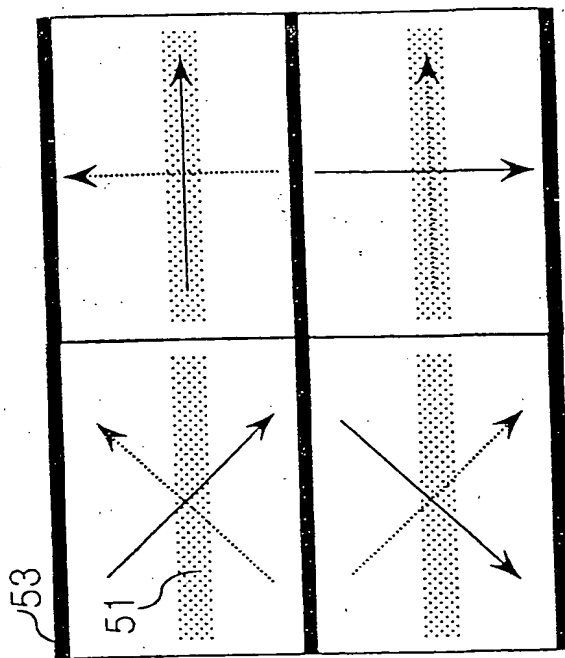


FIG. 33B

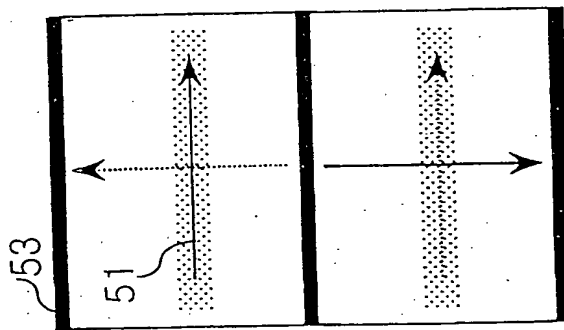
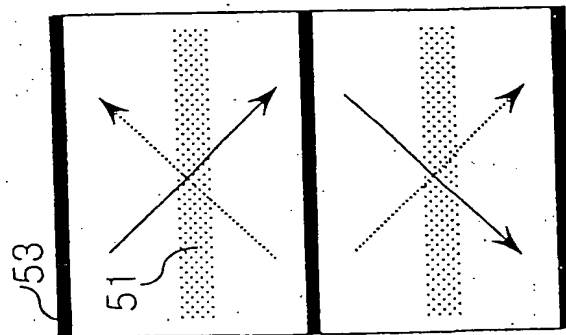


FIG. 33A



Nummer:  
Int. Cl.7:  
Offenlegungstag:

DE 199 50 366 A1  
G 02 F 1/1333  
4. Mai 2000

FIG. 34C

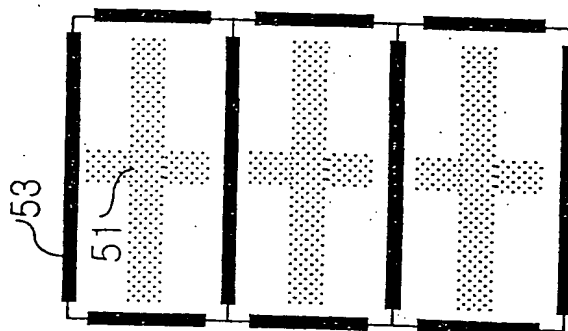


FIG. 34B

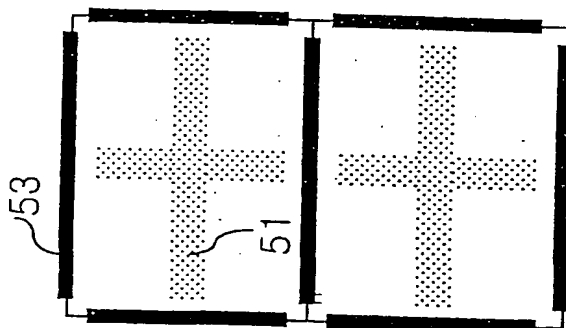


FIG. 34A

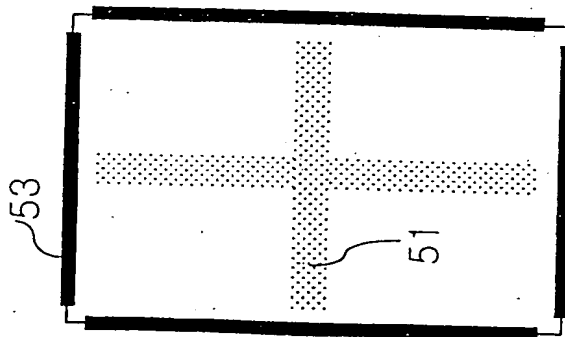


FIG. 34F

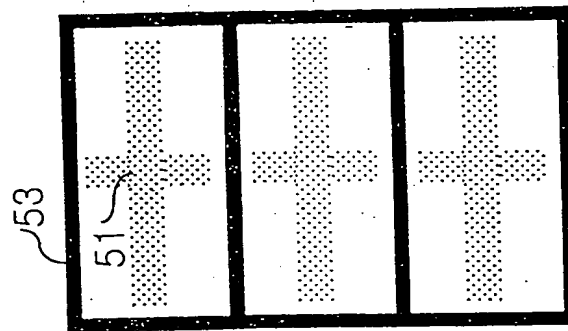


FIG. 34E

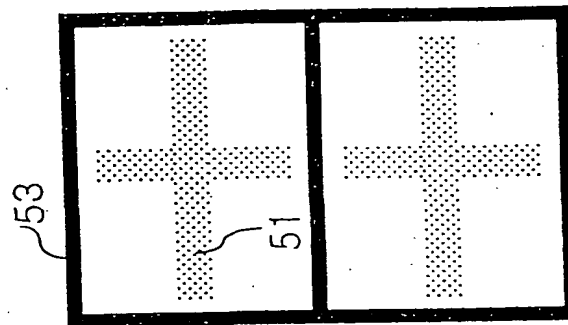
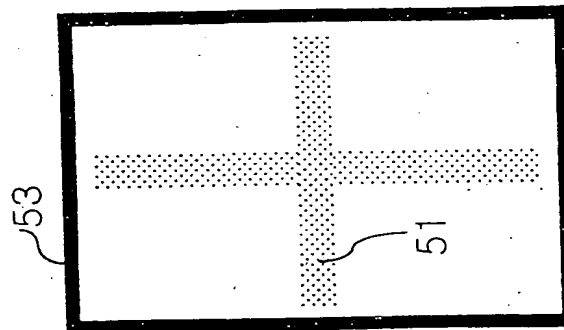


FIG. 34D



Nummer:  
Int. Cl.7:  
Offenlegungstag:

DE 199 50 366 A1  
G 02 F 1/1333  
4. Mai 2000

FIG. 35C

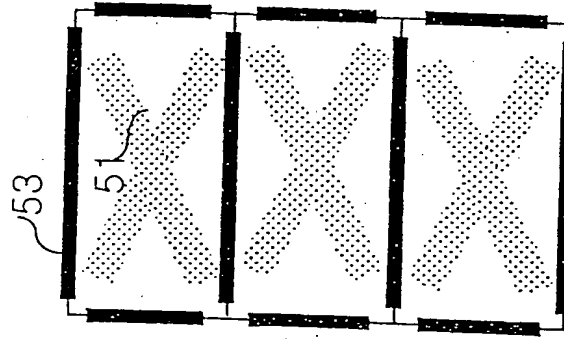


FIG. 35B

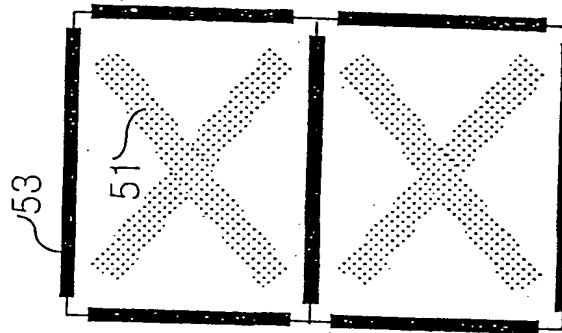


FIG. 35A

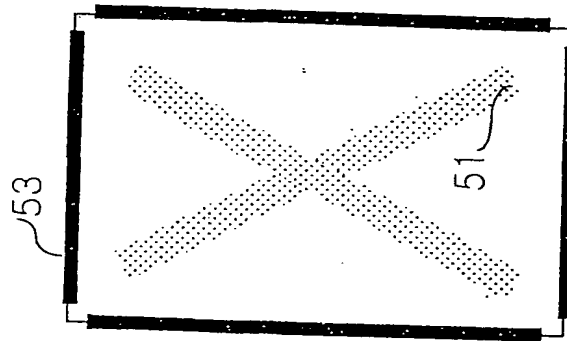


FIG. 35F

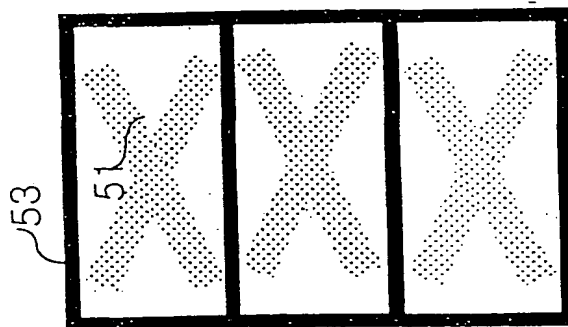


FIG. 35E

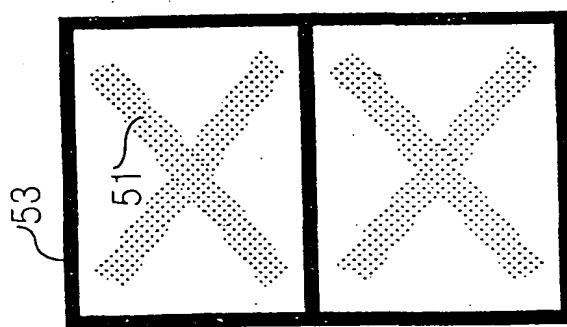


FIG. 35D

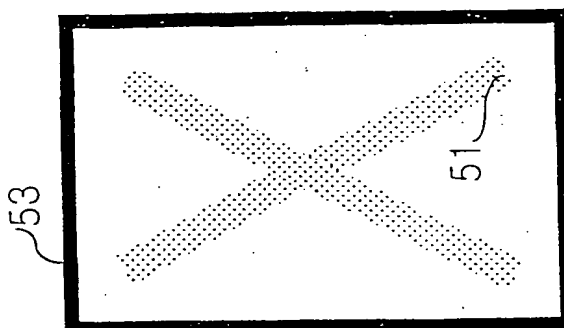


FIG. 36A

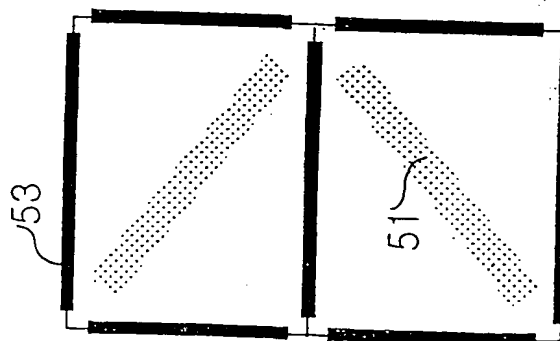


FIG. 36B

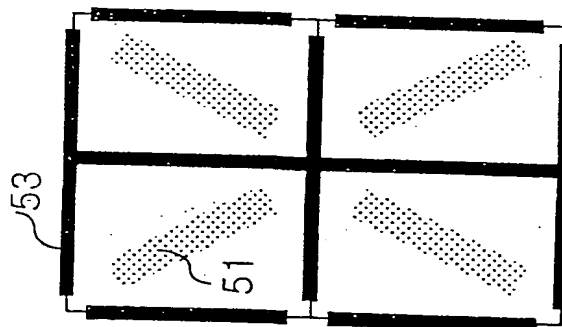


FIG. 36C

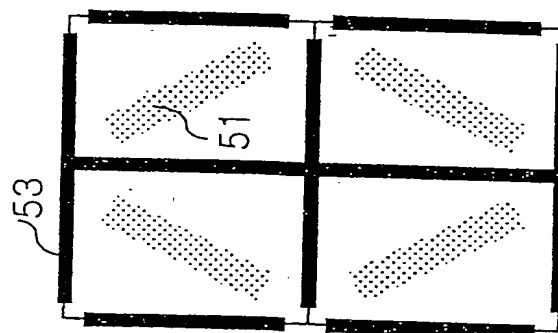


FIG. 36D

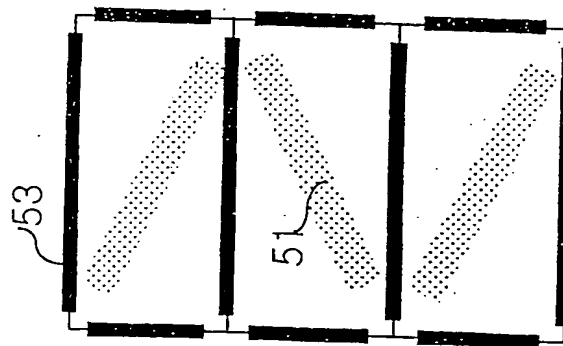


FIG. 36H

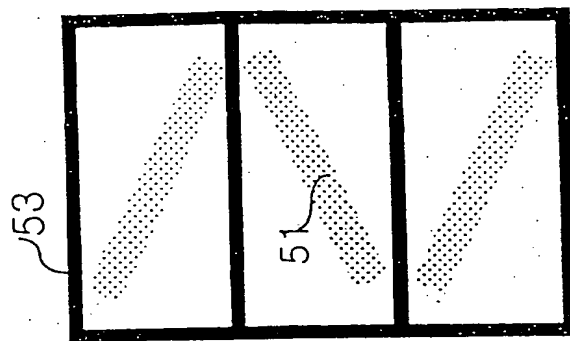


FIG. 36G

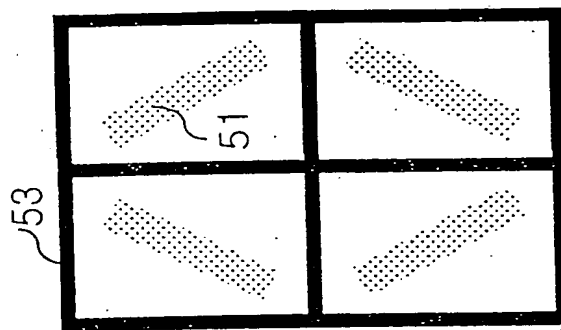


FIG. 36F

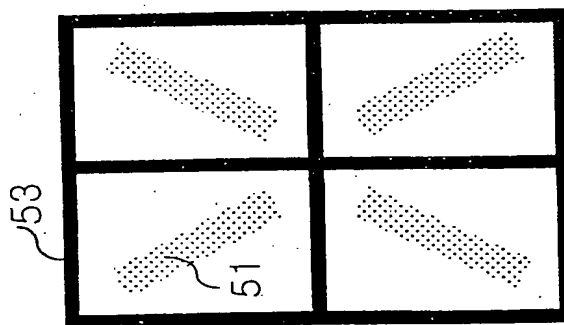
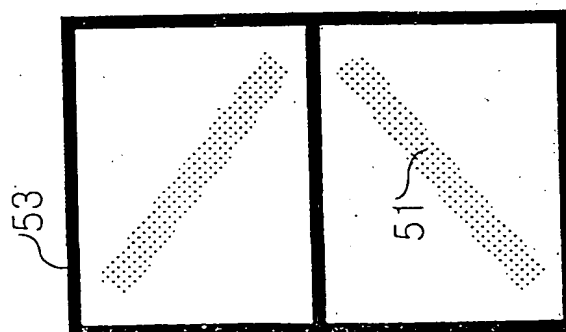


FIG. 36E





Nummer:  
Int. Cl. 7:  
Offenlegungstag:

DE 199 50 366 A1  
G 02 F 1/1333  
4. Mai 2000

FIG. 37B

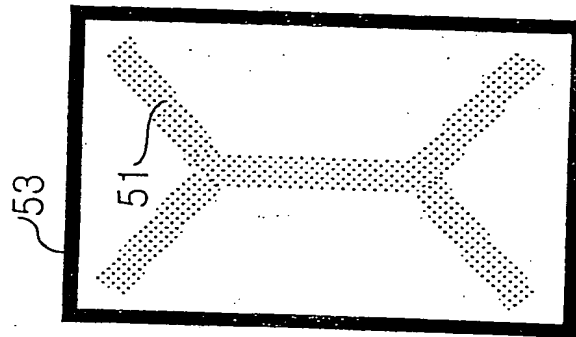


FIG. 37A

